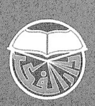
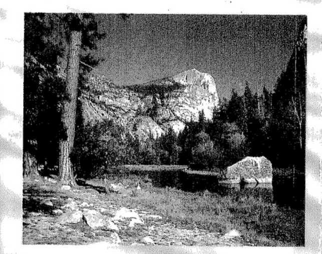
الجغرافيا الحياتية



الأستاذ الدكتور
عبد علي الخفاف

الأستاذ الدكتور
علي شلش





الجغرافيا الحياتية

رقـــــــم التـــصـــــنيف : 574.9
رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : 2000/9/2603
المـــؤلـــــف ومن هـــو في حكم : عبد علي الخفاف، علي شلش

عـــــنـــــوان الـــكـــتـــاب : الجغرافيا الحياتية
المـــوضـــوع الـــرئـــيسي : الجغرافيا الحيوية
بيـــــانات الـــنـــشـــر : عمان - دار الفكر

* - تم اعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى
1421هـ - 2000م



دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

سوق البتراء (الحجيري) - هاتف ٤٦٢١٩٣٨
فاكس ٤٦٥٤٧٦١ ص.ب ١٨٣٥٢٠ عمان ١١١١٨ الأردن

Hussein Mosque
Tel. : 4621938 Fax: 4654761
P.OBox: 183520 - Amman - 11118 Jordan

ISBN 9957-07-173-4 (ردمك)

الجغرافيا الحياتية

تأليف

الاستاذ الدكتور عبد علي الخفاف

الاستاذ الدكتور علي شلش

الطبعة الأولى

1421 هـ - 2000 م

دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

مقدمة

تهتم الجغرافيـة الحياتيـة بدراسـة التوزيـع المكـاني للأحيـاء ، النباتيـة منـها الحيوانية ، على سطح الكرة الأرضية ، وبالعوامل الـتي تـؤدي إلى اختـلاف الأنمـاط المكانية لها .

والحقيقة أن جغرافية النبات والحيـوان هـي مـدار اهتمـام البـاحثين في علـم البيولوجيا إلى جانب اهتمام الجغرافيين . وإذ يهتم الجغرافيون بذلك فلكونها جـزءاً من ظواهر اللاندسكيب الطبيعي الذي يتناوله حقل الجغرافية الطبيعية ، ولا بد من التميز بين دراسة الأحياء دراسة جغرافية وأخرى بيولوجية فالثانية تهدف إلى المعرفـة الفسـلجية والتشـريحية بينمـا تـهدف الأولى إلى تحقيـق المنـهج الجغـرافي في دراسـة الظواهر ، وهو التوزيع وأنماطه والعوامل المؤثرة فيه .

إن الاهتمام بالجغرافية الحياتية اهتمام حديث في وطننا العربي رغـم أهميتـها كموضوع طبيعي للجغرافية له آثاره المتفاعلة مع الحقول الطبيعية الأخرى ، من مناخ وتربة وطبوغرافية . وتزداد أهمية الجغرافية الحياتية اليوم مع زيادة اهتمام الإنسان في الحفاظ على خصائص البيئة وصيانتها من عوامل التدمير والتدهور ، وكذلك زيـادة الاهتمام بمكونـات الغـلاف الحيـوي فالكثـير مـن الحيوانـات والنباتـات تضاءلت أعدادها وتقلصت مساحات انتشارها .

ولغرض التأكيد على المنهج الجغرافي فقد تضمن هذا الكتاب خمسـة أبـواب تناول الأول منها تعريف الجغرافية الحياتية وأسس تصنيف النبات والحيوان وتنـاول الثاني العوامل التي تتحكم بتوزيع الغطاء النبـاتي والبـاب الثـالث اهتـم بالغطـاء النباتي والمجاميع النباتية الرئيسية .... بينما احتوى البــاب الرابـع تقسـيم العـالم إلى أقاليم فلوريه وفونيه . أما الباب الخامس فقد اختص بالأحياء المائية ، العذبة والمالحة، وجاء بشيء من التفصيـل لأن الأحيـاء المائيـة لم تحـظ باهتمـام أي مؤلـف جغـرافي أكاديمي فرغبتنا أن ننتهز الفرصة لسد هذا النقص .

نرجو أن يكون عملنا المتواضع هذا قد قدم خدمة للمعرفة الجغرافية .

ويطمح المؤلفان إلى تقديم المزيد على سبيل خدمة أمة الضاد ....

المؤلفان

الفهرس

الباب الخامس

النباتات والحيوانات المائية: أصنافها وتوزيعها الجغرافي

فهرس الأشكال

فهرس اللوحات

فهرس الجداول

الباب الأول

الجغرافية الحياتية والمملكة الحياتية

الفصل الأول

الجغرافية الحياتية

1- المفهوم والغرض :

يصعب تعريف الجغرافية الحياتية لاحتلالها موقعا هامشيا بين مجموعتين متميزتين من العلوم ، الجغرافية والبايولوجية ، كما يشير إلى ذلك عنوانها (Biogeography) أو كما تسمى أحيانا بجغرافية الحياة (Geography Of Life) أو بجغرافية الكائنات الحية (Geography Of Living Things) أي أنها تتناول في دراستها جانبا من الدراسات التي يهتم بها علم الجغرافية (Geography) وجانبا آخر من دراسات علم الحياة (Biology) ، وبتعبير آخر تهتم الجغرافية الحياتية بدراسة الجزء المأهول بالكائنات الحية في الغلاف الصخري ، (Lithosphere) والغلاف الجوي (Atmosphere) والغلاف المائي (Hydrosphere) أي دراسة الكائنات الحية ، النباتية منها والحيوانية التي تعيش في منطقة التقاء هذه الأغلفة الثلاثة ، التي يطلق عليها بالغلاف الحيوي (Biosphere) أو بنطاق الحياة (Life Belt) أحيانا . وتتضمن مادة موضوعها دراسة حشدا كبيرا جدا من أشكال الحياة النباتية والحيوانية التي تعيش في هذا الغلاف الحيوي القليل الارتفاع ولكنه منطقة مزدحمة بالكائنات الحية ، لا يمكن حصرها أو عدها ومنها الإنسان الذي يؤثر عليها ويتأثر بها بصورة مباشرة أو غير مباشرة .

وعلى هذا الأساس يتلخص الهدف الرئيسي للجغرافية الحياتية في حدود اهتمامها الأساسي بدراسة التوزيع المكاني للمجموعات النباتية والحيوانية الكثيرة الأنواع والمتعددة الأشكال التي تعيش على سطح اليابسة وفي داخل التربة والمسطحات المائية[1]. وبتعبير آخر تهتم الجغرافية الحياتية بدراسة الكائنات الحية التي تنمو وتتكاثر بصورة طبيعية دون أن يتدخل الإنسان بوجودها أو توزيعها في بيئاتها الطبيعية مع التأكيد على تقييم متحديات عناصر البيئة وتأثيرها على

(1) David Watts, Principles of Biogeography, McGraw Hill book Co. New York, 1971, p.1.

الكائنات الحية وأثر ذلك على العلاقات القائمة بين أنواعها المختلفة في التركيب التناسلي أو الوراثي وتطورها وتنظيم نفسها على شكل مجموعات متشابهة في المظهر العام والتركيب الداخلي ، ومن أهدافها أيضا دراسة أثر عناصر البيئة في حالة استقرارها أو تغيرها على الكائنات الحية وتأثير الكائنات الحية نفسها على مكونات بيئاتها الطبيعية ، إن اهتمام الجغرافية الحياتية بمعرفة العلاقة القائمة بين الكائنات الحية وعناصر بيئاتها ، من حيث تأثير وتأثر كل منها بالآخر ، جعلها تقترب في منهاجها وفي مفردات موضوعاتها إلى ما يسمى بعلم البيئة الحياتية أو علم الايكولوجي (Ecology) الذي يهتم بدراسة العلاقة المتبادلة بين الكائنات الحية وبين بيئاتها وذلك عن طريق فرعيه ايكولوجية النبات (Plant Ecology) وايكولوجية الحيوان (Animal Ecology) وكلاهما فرعان حديثا النشأة والتطور .

2- المنهج :

هذا وللجغرافية الحياتية جذور راسخة في العلوم البايولوجية التي أثرت طرق دراستها وأفكار المهتمين بها على الجغرافيين وألزمتهم بالأخذ بها في دراستهم للنباتات الطبيعية (Natural Vegetation) والحيوانات البرية(Wild Animals) .

إن الجغرافية الحياتية نشأت وتطورت كغيرها من الموضوعات ذات العلاقة القريبة والمتخصصة تخصصا عاليا في حقل ما يسمى بعلوم الأرض . (Earth Sciences) كعلم النبات والحيوان والجيولوجية والمناخ وغيرها من العلوم الأخرى .

ففي أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر نشط علماء الطبيعة في جمعهم للمعلومات المتعلقة بعلوم الأرض من خلال رحلاتهم واكتشافاتهم وملاحظاتهم ومشاهداتهم للنباتات الطبيعية والحيوانات البرية وغيرها من الظواهر الطبيعية ، وهذه بدورها جلبت انتباه العلماء ليس فقط إلى الاختلافات البايولوجية وإنما أيضا للتباين الواضح في توزيع الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات ، وأدت إلى البحث عن الأسباب لهذه الاختلافات الأمر الذي أدى إلى حدوث ثورة علمية في دراسة التأريخ الطبيعي للأرض ، إن تجمع المعلومات والحقائق العلمية الكثيرة عن النباتات والحيوانات كانت البداية الأولى لتطور علوم الحياة ، كما وكانت أساسا لانبثاق فكرتين متلازمتين ، كانت الأولى منها ، هي فكرة

التأقلم (Adaptation) للكائنات الحية لبيئاتها الطبيعية ، والثانية هي فكرة الاختيار الطبيعي (Natural Selection) للأنواع الأكثر قدرة على التأقلم من غيرها لتبقى في بيئة مكانية معينة. وقد كونت هاتان الفكرتان معا أساسا لنظرية التطور والنشوء (Theory Of Evolution And Origin) للعالم المعروف جارلس دارون (Charles Darwin) .

وفي البداية اعتمد تطور دراسة الجغرافية الحياتية على المعلومات التي جمعت والأفكار التي جاء بها علماء الطبيعة الأوائل ، وأخذت الدراسات اتجاهين متميزين هما الاتجاه التصنيفي والأخر الاتجاه الايكولوجي في دراسة كل من فرعي الجغرافية النباتية Plant Or Phytogeography والجغرافية الحيوانية، Zoo Or Animal Geography .

على أن منهج الجغرافية الحياتية تأثر بالاتجاه الايكولوجي أكثر من الاتجاه التصنيفي حيث اعتبر الجغرافي الإنكليزي ماريون نيوبكين (Marion Newbigin) الجغرافية الحياتية في أهدافها ومجال دراستها متطابقة مع أهداف ومجال علم الايكولوجي . هذا وينبغي التأكيد هنا على أن الدراسات البايولوجية والجغرافية أنصبت على دراسة الجغرافية النباتية بدلا من الجغرافية الحيوانية لأسباب واعتبارات كثيرة منها ، حركة الحيوانات وحجمها الصغير ، وطريقة حياة العدد الكبير منها جعل دراسة توزيعها أكثر صعوبة من النباتات التي لا تمتلك القدرة على الحركة وبالتالي تخضع لتأثير مكونات البيئة أكثر من الحيوانات ، وبالمقابل تظهر النباتات تأثيراً أكبر على خواص الغلاف الحيوي ، فهي لا تعدل بعض خواص البيئة الطبيعية فقط وإنما تخلق بيئة بايولوجية يصبح بدونها من الصعب وجودها .

علاوة على ذلك تعتبر النباتات المصدر الأساسي لجميع الكائنات الحية ومن بينها الإنسان الذي يعتمد اعتمادا كليا في غذائه وكسائه على النباتات والحيوانات .

وعلى ضوء ما تقدم يمكن تعريف الجغرافية الحياتية بأنها فرع رئيسي من فروع الجغرافية الطبيعية ، وذلك على أساس أنها تهتم ليس فقط بدراسة التوزيع الجغرافي لما تبقى من النباتات الطبيعية والحيوانات البرية وإنما تهتم أيضا بدراسة أثر عوامل البيئة الطبيعية كالمناخ والتربة والتضاريس والعوامل البايولوجية على نمو وتوزيع الكائنات الحية ، أي تهتم بدراسة العوامل التي تتحكم في التوزيع

المكاني للكائنات الحية (النباتية والحيوانية) وعلاقة ذلك التوزيع بالإنسان وفعالياته المختلفة ، الاقتصادية والاجتماعية التي تحتم عليه أحيانا التدخل بصورة مباشرة أو غير مباشرة في تعديل أو تحديد انتشارها في مناطق ثابتة محددة أو تدميرها والقضاء عليها في مناطق أخرى .

بالإضافة إلى ذلك تركز الجغرافية الحياتية على العلاقة بين الكائنات الحية ، النباتية منها والحيوانية وبين العناصر المكونة لبيئاتها المكانية ، وبعبارة أخرى تنصب الدراسات في الجغرافية الحياتية على تأثير مكونات البيئة على النباتات والحيوانات وتأثير هذه عن طريق استجابتها لكل تغير يحدث في بيئاتها أو يحدث لكل متغير من متغيراتها ، ومدى أثر ذلك على تغيير المجموعات النباتية والحيوانية وتحويلها في علاقتها مع بعضها من شريكة أو مصاحبة إلى منافسة لبعضها في البيئة الواحدة ، وبالعكس مدى تأثير المجموعات النباتية والحيوانية على بيئاتها أو على أحد مكوناتها الطبيعية والبايولوجية .

3- خلفية تاريخية :

وعلى الرغم من أن المعرفة في الجغرافية الحياتية ترجع لزمن الحضارة اليونانية حيث ألف (هيكاتابوس) أول كتاب في الجغرافية معروف لدينا حتى الآن بعنوان (الفترات الزمنية) (**Periods**) وفيه أشار إلى نباتات العالم القديم في أوروبا وخارجها ، كما لم تخل كتابات العديد من الجغرافيين الرومان من الإشارة إلى النباتات الطبيعية والحيوانات البرية ، علاوة على ما أسهم به الجغرافيون العرب من وصف دقيق لبعض النباتات وحيوانات البلاد التي زاروها خلال رحلاتهم الجغرافية، إلا أنه لم تتقدم الدراسات الحديثة في الجغرافية الحياتية إلا في نهاية القرن الثامن عشر ومطلع القرن التاسع عشر وذلك لأسباب أهمها :

1- عدم توفر المعلومات الكافية عن التوزيع الجغرافي للنباتات والحيوانات على سطح اليابسة وخاصة في الجهات القطبية المتطرفة والاستوائية المنعزلة .

2- عدم وجود نظام متفق عليه لتصنيف النباتات الطبيعية والحيوانات البرية في العالم .

ومن هنا تظهر لنا أنه رغم ما ذكر عن النباتات والحيوانات في كتب اليونانيين

والرومانيين والجغرافيين العرب بقيت الدراسات الخاصة بالجغرافية الحياتية متأخرة وغير واضحة لا في منهجها ولا في طريقة البحث فيها إلا بعد أن تجمعت المعلومات الكافية عن النباتات والحيوانات في العالم خلال النصف الأخير من القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر نتيجة للاكتشافات الجغرافية والمشاهدات الشخصية التي قام بها عدد من علماء الطبيعية ، نذكر منهم عالم النبات السويدي كارل فون لانيه (Carl Von Linne) واضع أسس علم التصنيف والمصطلحات البايولوجية والعالم الألماني الكساندر فون همبولت (Alexander Von Humboldt) واضع أسس الجغرافية النباتية حيث نشر كتابا في عام 1804 يتضمن ستة وعشرين جزءاً سجل فيها ملاحظاته ومشاهداته عن النباتات وغيرها من المعلومات عن البيئة الطبيعية جمعها خلال رحلاته الواسعة في أمريكا الجنوبية . وفي عام 1807 وضع كتابا آخر بعنوان (شكل الطبيعة) ضمنه دراسة مقارنة لجغرافية أوروبا وأمريكا الجنوبية من الناحية النباتية وخاصة بالنسبة للغطاء النباتي لجبال الأنديز .

هذا وينبغي أن لا ننسى مساهمة وفضل كل من أدورد فوربس (Edward Forbes) وجوزيف هوكر (Joseph Hooker) ولويس اكاسيز (Louis Agassiz) والفريد ولاس (Alfred Wallace) وجارلس دارون (Charles Darwin) على تقدم وتطور الدراسات في الجغرافية الحياتية . وفي خلال القرن التاسع عشر أكد الذين جاءوا بعد همبولت من علماء الطبيعة أمثال الفونس دي كاندل (Alphonse De Candolle) وكرسباخ (A. Grisebach) ودرويد (O. Drude) على الاختلافات في الشكل والبناء للأنواع الرئيسية للحياة النباتية وإعادة النظر في توزيعها وتوضيح معالمها الجيمورفولوجية بالنسبة لاقلمتها للبيئة وخاصة الظروف المناخية وقد جمعت هذه الدراسات في كتاب شمبر (A. W. F. Schimper) تحت عنوان الجغرافية النباتية على أسس فيزيولوجية (Plant Geography On Physiological Basis) وهو كتاب فيه مسح عام للحياة النباتية في العالم وقد أصبح فيما بعد ولا يزال المصدر الرئيسي الذي يقوم على أساسه وصف وشرح الغطاء النباتي في العالم .

وفي خلال القرن التاسع عشر أخذ التأكيد يزداد على دراسة العلاقة بين المناخ وتوزيع الحياة النباتية ، وكنتيجة لذلك قدم العالم البايولوجي كوبن (W. Koppen) في عام 1918 ، تصنيفه المشهور للمناخ الذي كان في الواقع محاولة لتحقيق الأنماط المناخية

التي كانت تتفق حدودها مع حدود الأقاليم الرئيسية للنباتات الطبيعية في العالم .

وأبعد من هذا كان للعلاقة بين المناخ والنباتات الطبيعية تأثير عميق على التفكير الجغرافي في ذلك الوقت ، بحيث ظهرت عدة كتب في هذا المجال كان من أشهرها كتاب (الأقاليم الطبيعية للعالم) (Natural Regions Of The World) لهربرستون (A. J. Herberstion) وقد بقيت فكرة المناخ على أنه العامل الايكولوجي الوحيد الذي لا ينافسه أي عامل آخر من عوامل البيئة في تأثيره على النباتات الطبيعية حتى بداية القرن الحالي حيث بدأ الاهتمام يتجه نحو أهمية دور العوامل الأخرى في تحديد طبيعة الحياة النباتية وتوزيعها الجغرافي على سطح الأرض .وقد أنصب الاهتمام بالدرجة الأولى على أهمية عامل الزمن (Time Element) الذي حصل على تميز متزايد من قبل الجغرافيين والايكولوجين ، وكان من أبرزهم العالم الايكولوجي الأمريكي هنري كويلس (Henry Cowles) الذي قدم بحوثا رائدة في هذا المجال وخاصة بالنسبة لتطور النباتات في الكثبان الرملية في ولاية مشيكن حيث كان عمله هذا يعتبر علامة فارقة في تأريخ علم الايكولوجي ، وقد برهن هنري كويلس من خلال دراسته على وجود ظاهرة التعاقب النباتي (Plant Succession) وعلى ديناميكية البيئة الطبيعية وما يصلحبها من العمليات البايولوجية ، وقد جاء بعد هنري كويلس تلميذه فردريك كليمنتس (Frederick E. Clements) الذي ترجع له فكرة الذروة أو القمة (Climax) التي يعبر عنها بالمجموعة النباتية المسيطرة على غيرها من النباتات الأخرى في الاقليم أو المنطقة بسبب ملائمة الظروف المناخية لها ، وهي تمثل المرحلة الأخيرة والنهائية في تطور الحياة النباتية .

بالإضافة إلى كل ما تقدم كان للأستاذ كوبن (Koppen) في دراسته للنباتات وبيئاتها التي تم على أساسها تقسيم العالم إلى أقاليم مناخية فضل لا ينكر على تقدم الدراسات في الجغرافية الحياتية وكان لاقتراح مؤسس الجغرافية الحديثة همبولت ، القائل بأن دراسة الغطاء النباتي ينبغي أن لا تقتصر على التوزيع المكاني للنباتات فقط وإنما يجب الاهتمام أيضا بدراسة تركيبها وأشكالها وهذه كان لها أكبر الأثر على تطور وتقدم الدراسات في موضوع الجغرافية الحياتية.

وينبغي أن لا نغفل ما كان لجارلس دارون وأفكاره التي ظهرت في نفس الفترة من أثر في دفع الدراسات في هذا الفرع من فروع الجغرافية قدما إلى الأمام خاصة

وأنه أكد على وجود علاقة متبادلة بين الكائنات الحية وبيئاتها الطبيعية وذلك من خلال إيمانه بأن أشكال الحياة على اختلاف أنواعها تتطور وتأخذ صورها المختلفة استجابة لتأثير عوامل البيئة . ففي نظره كلا المتغيرين ، شكل الحياة ، وأثر البيئة ، يؤثران بعضهما على بعض بانسجام متكامل في البيئة الواحدة إذا ما توفر الوقت الكافي لذلك .

وعلى ضوء ما جاء به دارون من أفكار قامت دراسات مركزة حول فسلجة الكائنات الحية وقام كل من علماء النبات وعلماء الحيوان بدراسات مستقلة كل في حقل اختصاصه وكنتيجة لذلك ظهرت دراسات علمية قيمة جدا في موضوع الجغرافية الحياتية في نهاية القرن التاسع عشر كتلك التي قام بها كل من ورمنك (Warming) وكريبنر (Graebner) وشنبر (Schinper) ودرود (Drude) في حقل الجغرافية النباتية ، ووالس (Wallace) وهيس (Hesse) وغيرهم كثير في موضوع الجغرافية الحيوانية .

والحقيقة كان لهذه الدراسات الأولية في فرعي الجغرافية الحياتية ، النباتية والحيوانية الفضل الأكبر في وضع الدعائم الأولى والأساسية لنشأة وتطور الجغرافية الحياتية ، كما أدت في الوقت نفسه إلى تقسيم هذا الفرع من فروع الجغرافية إلى حقلين مهمين من حقول المعرفة الجغرافية[1] ، هما الجغرافية النباتية (Geography Of Plant) والجغرافية الحيوانية (Geography Of Animals) .

وبالرغم من وجود فروقات وأوجه اختلاف واضحة بين النبات النموذجي أو المثالي (Typical Plant) والحيوان النموذجي أو المثالي (Typical Animal) من حيث أن الأول يتصف باللون الأخضر وبعدم قدرته على الحركة وبالتالي يكون خاضعا لتأثير عوامل البيئة الطبيعية أكثر من الحيوان الذي يتميز بقدرته على الحركة وتناول طعامه صلبا كان أو غير صلب وبعدم اخضرار لونه ، فلا تزال هناك كائنات حية كثيرة تقع في منطقة الحدود الفاصلة بين المملكة النباتية والمملكة

---

(1) David j. Delaubenfels (A Geography of Plants and Animals), W. M. C. Brown co. Publishers, Dubuque Iowa, 1970, p. 2.

الحيوانية التي لا يزال يطالب بها علماء النبات بقدر ما يطالب بها علماء الحيوان[1] والحقيقة أن بعض هذه المميزات والصفات التي تميز الحيوانات النموذجية تظهر في بعض أعضاء المملكة النباتية وبالعكس تظهر بعض الصفات المميزة للنباتات في بعض أعضاء المملكة الحيوانية الأمر الذي يجعل من الصعوبة بمكان رسم حدا فاصلا بين جميع أعضاء المملكتين ، وحتى لو اعتبرنا صفة الاخضرار صفة مميزة للنباتات بسبب احتوائها على المادة الخضراء والكاربوهدرات والسلولوز فهناك عدد كبير من الكائنات الحية التي لا تحتوي على المادة الخضراء ولا تتميز بأي صفة أخرى من صفات النبات ولكنها تعامل في دراستها وتصنف على أساس أنها من النباتات وليس من الحيوانات[2] من هذا يظهر لنا أنه من الأفضل والأحسن في هذه الحالة أن لا نحاول إعطاء تعريف دقيق للنباتات أكثر من ما يمكن قوله عن النبات النموذجي في أنه كائن حي يتميز بأوراقه الخضراء وعديم الحركة ويحتوي على مادة السلولوز التي تكون الجزء الأساسي من جدران خلاياه ، ويعتمد في غذائه على مواد غازية أو سائلة وبوجه خاص على غاز ثاني أكسيد الكربون والماء ، وبمساعدة المادة الخضراء وضوء الشمس يحول النبات هذه المواد المتوفرة في الطبيعة إلى سكر ونشا ومواد غذائية أخرى بينما يتناول الحيوان غذائه جاهزا باعتماده على النبات أو على غيره من الحيوانات ، إلا أن هذا الوصف لا ينطبق على عدد كبير من الكائنات الحية، مثل الخميرة (Yeast) وغيرها التي تعتبر عموما من أعضاء المملكة النباتية ، وكذلك يمكن القول بالنسبة للحيوان النموذجي بأنه كائن حي ، قادر على الحركة والتنقل ويحتوي جسمه على الدم ويعتمد في غذائه على الغطاء النباتي بصورة مباشرة أو غير مباشرة ، إلا أن هذا الوصف البسيط لكل من النبات والحيوان النموذجيين يترك كائنات حية معظمها من النوع المكرسكوبي التي يمكن أن تعود إلى أعضاء المملكة النباتية بقدر ما تعود إلى المملكة الحيوانية ومن بين أكثرها أهمية هي البكتيريا (Bactria) التي تسبب أسوأ ما يصيب الإنسان من أمراض وأوبئة وفي حالات أخرى يفيد بعضها الإنسان فائدة عظيمة .

---

(1) Nicholas Polunin (Introduction to plant geography) , Longman group limited, London, 1971, p. 1.

(2) Ibid, p. 1.

أسس تصنيف الكائنات الحية

المبحث الأول :

أسس تصنيف المملكة النباتية

1- صعوبات التصنيف :

لا تختلف مشاكل تصنيف الغطاء النباتي عن مشاكل تصنيف أية ظاهرة أخرى من ظاهرات البيئة الطبيعية ، فكما هو الحال بالنسبة لأي عنصر في مركب البيئة الطبيعية يمكن ملاحظة التشابه كما ويمكن رؤية الاختلاف بين أنواع الغطاء النباتي الأمر الذي يساعد الباحث على إيجاد تصنيفات إقليمية تقوم أساسا على التشابه بين بعض خصائص النباتات وصفاتها العامة .

وكما هو معروف لدى الجغرافيين بأنه ليس هناك نظم متفق عليها يمكن اتباعها وتطبيقها في تصنيف الظاهرات الجغرافية سواء كان منها ظاهرات طبيعية أو ظاهرات حضارية فكل نظام يستخدم في التصنيف الجغرافي يختلف من باحث إلى آخر وذلك حسب ما يتناسب والغرض الذي استخدم من أجله .

ومما يزيد من صعوبة تصنيف النباتات الطبيعية والحيوانات البرية هو أنه مقارنة بكثير من فروع علم الجغرافية تعتبر الجغرافية الحياتية أحدث حقل من حقول التخصص في الجغرافية .

وعليه لم يمض الوقت الكافي لكي تتطور مفردات أو مصطلحات خاصة بها ومتفق عليها عالمياً ولكن رغم قلة المفردات والمصطلحات الخاصة بهذا الفرع حاول المهتمون بدراسة الجغرافية الحياتية ايجاد أسس يمكن استخدامها عندما يراد تصنيف النباتات الطبيعية والحيوانات البرية .

2- معيار الذروة والتتابع النباتي :

أما فيما يتعلق بالغطاء النباتي فهناك عدة تصنيفات ، ومن أوسعها وأكثرها استعمالا هو التصنيف القائم على أساس مفهوم التمييز بين المجتمعات النباتية التي وصلت إلى حالة الاستقرار والتوازن النسبي مع عوامل البيئة المسيطرة ، أي إلى مرحلة الذروة والأوج في بيئاتها الطبيعية وبين المجتمعات النباتية التي لم تصل إلى مرحلة الذروة والأوج ولا تزال خاضعة إلى عملية التعاقب أو التتابع النباتي .

وتصنف المجتمعات النباتية التي وصلت إلى حالة الاستقرار النسبي ومرحلة الذروة على أساس معايير عمومية وليست علمية إلى مجتمعات نباتية تحتل نطاقات واسعة من اليابسة ومجتمعات نباتية تحتل مساحات صغيرة .

أما بالنسبة للمجموعات النباتية التي لم تبلغ الذروة والأوج فيستخدم في تصنيفها مفهوم أو فكرة المراحل في تعاقب أو تتابع النباتات ، وهي فكرة تقوم على أسس الاختلافات المحلية في الانحدار وتصريف المياه التي تلعب دورا مهما وحاسما في عملية التعاقب وفي توزيع أنماط المجتمعات النباتية . وعلى أسس هذا المفهوم يمكن تصنيف النباتات في آية بيئة محلية حسب ما يعرف بتعاقب الهايدرارج (Hydrarch Succession) ويعني تتابع المجتمعات النباتية بشكل يتصف بالتدرج من سطح خال من النباتات وليكن مسطحاً مائياً (بحيرة أو بركة ماء) مثلاً أو سطحاً صخرياً أو رملياً إلى مناطق تختلف المياه فيها بدرجات متفاوتة ، من منطقة رديئة التصريف بالقرب من المسطح المائي إلى منطقة جيدة التصريف ، ومن منطقة صخرية أو رملية خالية من النباتات لخلوها من المياه إلى مناطق تتفاوت في كمية المياه المخزونة في التربة . وبدون شك يتبع هذا التفاوت في مقدار تصريف المياه وفي توفرها من جهة لأخرى ضمن البيئة المحلية الواحدة تتابع للنباتات يطلق عليه اصطلاح (Sere) ويقصد به التتابع الكامل من السطح العاري من النباتات إلى ذروة المصاحبة أو المزاملة (Climax Association) بين أنواع المجموعة الواحدة من النباتات في الجهات الجيدة التصريف أو في الجهات ذات المياه الكافية لنموها .

ويمكن تقسيم التتابع الكامل إلى نوعين هما[1] :

---

(1) J: van Riper, Man's Physical World, Mcgraw-Hill Book co., New York, 1971, p. 509.

(أ) التتابع من مسطح مائي عذب أو مالح (هايدرارج Hydrarch)

1- تتابع متكامل من مسطح مائي عذب (هايدروسيرHydrosere)

2- تتابع متكامل من سطح مائي مالح (هالوسير Halosere) .

(ب) التتابع من سطح صخري أو رملي (زيرارج Xerarch)

أ- تتابع متكامل من سطح صخري (ليثوسير Lithosere)

ب- تتابع متكامل من سطح رملي (ساموسير Sammosere)

3- معيار المظهر الخارجي :

ومن الأسس الأخرى التي استخدمت في تصنيف النباتات الطبيعية هو التصنيف الذي يقوم على أساس النوع والشكل أو المظهر الخارجي الذي يتم بموجبه تصنيف النباتات إلى أربع مجموعات نباتية كبرى هي :-

1- مجموعة نباتات الغابات .

2- مجموعة نباتات الحشائش .

3- مجموعة نباتات المناطق الصحراوية .

4- مجموعة نباتات التندرا .

فمما لا شك فيه أن توزيع هذه المجموعات النباتية على سطح اليابسة يعتبر توزيعا بيئيا تتحكم فيه وتسيطر عليه الظروف المناخية وخاصة المتطلبات المائية .

وبتعبير آخر يقوم هذا التصنيف على أساس العلاقة بين الأمطار والحرارة ، وهي علاقة تتمثل في مقدار ما يضيع من الأمطار الساقطة بواسطة التبخر / النتح ، أي التأثير الفعلي للأمطار أو ما تبقى منها في التربة ، إن كمية ما يتبقى من الأمطار التي تخزن في التربة وتصبح متيسرة لتناول النباتات تلعب ولا شك دورا مهما وحاسما ليس فقط في تحديد أنواع المجموعات النباتية وبعض صفاتها ومميزاتها وإنما أيضا تلعب دورا حاسما في توزيعها الجغرافي على سطح الكرة الأرضية .

إن قصر الأشجار والشجيرات وقلة ارتفاعها عن سطح الأرض صفة بارزة من صفات نباتات الصحارى الجافة الحارة والباردة ، وترجع هذه الصفة المميزة لنباتات المجموعتين الصحراوية والتندرا إلى قلة المياه وندرتها في الجهات الجافة

الحارة، وانخفاض درجة الحرارة إلى حد يمنع من نمو الأشجار الطويلة ويسمح فقط لنمو النباتات العشبية أو الشبيهة بالعشبية في التندرا .

4- معيار المياه المخزونة في الترب:

وعلى أساس الكمية المتيسرة من المياه المخزونة في التربة ، تصنف النباتات الطبيعية إلى أربع مجموعات رئيسية هي[1] :

1- نباتات الزيروفايت (**Xerophytes**) وهي نباتات تتميز بقلة حاجتها للمياه وشدة مقاومتها للجفاف .

2- نباتات الميسوفايت (**Mesophytes**) وهذه نباتات تحتاج إلى كمية معتدلة من المياه .

3- نباتات التربوفايت (**Tropophytes**) وهي النباتات التي تستطيع أن تغير متطلباتها من المياه بتغير الكمية المتوفرة والمتيسرة منها في التربة .

4- نباتات الهايدروفايت (**Hydrophytes**) وهي النباتات المحبة للمياه والتي تتطلب خلال فترة نموها كميات كبيرة منها .

وتمثل المجموعة الأولى (الزيروفايت) والمجموعة الرابعة (الهايدروفايت) حالة التطرف في متطلباتها المائية ، وتعمل كل منها بطرق شتى أما للحصول على المياه والاحتفاظ بها كنباتات المجموعة الأولى أو للتخلص منها كنباتات المجموعة الرابعة ففي الوقت الذي تعمل فيه النباتات المقاومة للجفاف (الزيروفايت) للحصول على المياه والاحتفاظ بها عن طريق مد جذورها الطويلة إلى أعماق بعيدة في الأرض أو نشر جذورها على مساحة واسعة من السطح ، أو عن طريق أوراقها الصغيرة الحجم والابرية الشكل ، والسميكة المغطاة بطبقة شمعية ، نجد النباتات المحبة للمياه والتي تعيش في البيئات الرطبة تعمل على كل ما يساعدها للتخلص من المياه الزائدة وتخلو من أية صفة من الصفات التي تقلل من مقدار ما يضيع من المياه عن طريق التبخر أو النتح .

على العكس من نباتات الزيوروفات والهايدروفايت المتناقضتين في علاقتها بالمياه المتيسرة في التربة نلاحظ نباتات المجموعتين الأخرتين الثانية والثالثة

---

(1) Ibid, p. 510

(المسيوفايت / والتربوفايت) تتصف بصفات نباتات المقاومة للجفاف في فصل الشتاء البارد الجاف تارة وتتصف بنفس صفات مجموعة النباتات المحبة للمياه خلال الفصل الحار الرطب .

ويمكن تصنيف كل مجموعة من هذه المجموعات على أساس الصفات والخصائص المورفولوجية إلى عدة أصناف أو مجموعات ثانوية ، فمثلا يمكن تقسيم مجموعة نباتات الزيروفايت إلى مجموعة نباتات الصبير (Cactues) ومجموعة نباتات الشجيرات الخشبية ذات الأوراق الابرية الدائمة الخضرة .

إلا أن لهذا التصنيف عدة عيوب وذلك من حيث أنه يصعب استعماله كأساس للتميز بين النباتات في حالة التأكيد على إظهار الاختلاف والتشابه بين أصنافها ، بالإضافة إلى أنه لا يأخذ بنظر الاعتبار التغيرات التي قد تطرأ على العوامل المكونة للبيئة الطبيعية وأثر هذه التغيرات على النباتات محليا وموضوعيا .

5- معيار البيئة المناخية :

ومن أبسط التصنيفات التي ظهرت لحد الآن هو تصنيف دانسيروبير (Dansereau Pierre) الذي يقوم على أساس مفهوم العلاقة بين المجموعات النباتية وأنسب بيئاتها المكانية ولا سيما من الناحية المناخية التي على أساسها صنف دانسيروبير النباتات الطبيعية إلى أربع مجموعات رئيسية هي[1] :

1- مجموعة النباتات الصحراوية : وتتواجد في الأقاليم الجافة (Bw) حسب تصنيف كوبن وهي تلك الأقاليم التي تزيد فيها نسبة التبخر على مقدار التساقط .

2- مجموعة نباتات الحشائش القصيرة أو الاستبس التي ينحصر وجودها في أقاليم المناخ الشبه الجاف (Bs) وفي بعض الجهات الهامشية لإقليمي مناخ (C/D) حسب تصنيف كوبن .

3- مجموعة نباتات الحشائش الطويلة أو السفانا ويتفق تواجدها في حدود أقليم المناخ السوداني (Aw) الجاف شتاء والممطر صيفا ، وتتمثل أيضا في بعض الجهات الواقعة خارج حدود هذا الإقليم المناخي .

(1) A. H. Meyer, Geography in World Society, j. B. Lippincott Co, N.Y, 1962, p. 203.

4- مجموعة نباتات الغابات وتتواجد في الإقليم المناخي الاستوائي (A F) والإقليم المناخي الموسمي (A N) وفي معظم جهات إقليمي مناخ (C/D) والحقيقة أن تصنيف دانيسيروبير يقوم أولا على كمية الأمطار وفصل سقوطها وثانيا على الحرارة وذلك ما دام التأثير الفعلي للتساقط أو كمية مياه التربة (Soil Water) المتسيرة للنباتات تحدد ذلك التصنيف ، وهذا يعني أن تصنيف دانسيروبير للغطاء النباتي الطبيعي يعتمد بالأساس على تصنيف كوبن (W. Koeppen) المناخي الذي بدوره لم تختلف أسسه عن تلك التي اتخذها العالم الفرنسي المعروف دي كاندل (H. De Candolle) في تقسيمه للنباتات في العالم في 1874 إلى المجموعات النباتية التالية[1].

1- مجموعة نباتات المنطقة الحارة الرطبة Megratherms

2- مجموعة نباتات المنطقة الحارة الصحراوية Xerophytes

3- مجموعة نباتات المنطقة الحارة المعتدلة Mesotherms

4- مجموعة نباتات المنطقة الباردة المعتدلة Microtherms

5- مجموعة نباتات المنطقة القطبية Gekistotherms

فعلى أساس التصنيف النباتي لدى دي كاندل قسم كوبن العالم إلى خمسة أقاليم مناخية تتفق حدودها إلى حد كبير مع حدود دى كاندل النباتية مع الأخذ بنظر الاعتبار ليس فقط المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة وكمية الأمطار وتوزيعها الشهرى والفصلي وإنما أيضا العلاقة بينهما من حيث تأثيرهما على المجموعات النباتية الكبرى وذلك عن طريق حساب التأثير الفعلي للأمطار الذي يتوقف بدوره على الحالة الحرارية للشهر أو الفصل الذي تسقط فيه ،وذلك للعلاقة الطردية القائمة بين درجة الحرارة ونسبة التبخر التي تكون على أشدها في فصل الصيف الحار وبالتالي يكون التأثير الفعلي للأمطار الساقطة أقل من نفس الكمية الهاطلة في فصل الشتاء البارد[2] . وبتعبير آخر كان كوبن أول من حاول تقسيم العالم إلى

(1) T. A. blair, Climatology : General and Regional, Prentice-Hall, Inc. New York, 1951, p. 123.

(2) G. T. trewartha, an Introduction to climate, Mcgrow-Hill co, New York, 1954, p. 225.

أقاليم مناخية على أساس الحرارة والأمطار وتأثيرها بطريقة حسابية على المجموعات النباتية التي وضع كل منها في تصنيفه الأول داخل حدود تتفق مع متطلباتها الحرارية والمائية ، الأمر الذي حمله حتى على تسمية بعض أقاليمه المناخية بأسماء المجموعات النباتية ، كإقليم النباتات الطحلبية (Liena) وإقليم نباتات الباوباب أو الأشجار الاستوائية العريضة الجذع (Baobab) ويمكن تجميع النباتات الطبيعية رغم تعدد أنواعها واختلاف أشكالها وتطلباتها المناخية ، الحرارية والمائية ، تحت خمسة أنواع رئيسية هي:

1- النباتات ذات التكاثر بالانفلاق أو الانفصام كالبكتيريا Bacctria .

2- النباتات المركبة من خلايا مجتمعة ليس لها ساق وجذور وأوراق كالفطريات (Thallophyte) .

3- النباتات الطحلبية (Bruophyte)

4- النباتات السرخسية (Pteridophyte)

5- النباتات البذرية أو البزرية (Spermatophyte)

ولعله من المفيد أن نشير هنا إلى أن صلة القرابة تقوم بين النباتات على أساس خواص معينة أهمها الصفات التناسلية التي هي من أهم الأسس التي يعتمد عليها في تقدير صلة القرابة بين نبات وآخر . فقد تؤثر البيئة الواحدة كبيئة الصحراء مثلا على نباتات لا صلة بينها ولا قرابة ، فتجعلها متشابهة في مظهرها الخارجي وفي تركيبها الداخلي لتلائم المعيشة في البيئة ، ولكن يحتفظ كل نبات منها بزهرته الخاصة به لا تتغير في تركيبها مهما اختلفت ظروف البيئة .

6- معيار طول فترة الحياة :

وعلى أساس طول فترة الحياة يمكن تصنيف النباتات الطبيعية إلى المجموعات التالية :

1- مجموعة النباتات الحولية (Annual Plants)

وهذه تشمل النباتات التي تعيش موسما أو عاما واحدا ثم تموت ظاهريا ، وتتميز أصناف هذه المجموعة من النباتات عن غيرها من النباتات الأخرى في أنها تكمل دورة حياتها في سنة واحدة وفي بعض الحالات خلال بضعة أسابيع يتم فيها

نمو النبات بسرعة فائقة، حيث تنمو الأوراق والساق والجذور في آن واحد، معتمدا على المادة الجافة الموجودة في البذور إلى أن تنتهي من حيث تبدأ الكاربوهيدرات تتجمع بعد أيام قليلة من ابتداء عملية التركيب الضوئي، ويأخذ النمو في الزيادة فتتسع مساحة الأوراق ويزداد الإنتاج حيث يصل وزن المادة الجافة أقصاه في مرحلة الأزهار ثم إنتاج البذور الصغيرة ولكنها عادة تكون كثيرة جدا ثم تموت. وبهذا تكمل دورة حياة جيل واحد فقط خلال هذه الفترة القصيرة من الزمن.

2- مجموعة النباتات الحؤولية (Biennials Plants)

وهذه نباتات تعيش حولين أو عامين، تنمو خضريا خلال العام الأول وتثمر في عامها الثاني، ويكون تطورها في البداية مشابها للنباتات الحولية وذلك باستثناء ظاهرة تطور ساق لها في السنة الأولى، وإنما يتطور لها بدلا عن الساق خلية معمرة تزداد زيادة كبيرة في الحجم خلال السنة الأولى، وتعيش خلال الشتاء على هذه الصورة، ويتجمع الاحتياطي من الغذاء في الجذور، ويكون للنبات بداية أفضل في السنة الثانية حيث تنمو لها أوراق وردية، ثم تزهر وتنتج كمية كبيرة من البذور، مما يجعلها أكثر قدرة تنافسية من النباتات الحولية في سنتها الثانية من عمرها.

3- مجموعة النباتات المعمرة بصورة دائمة (Peremmials Plants)

وهذه نباتات ذات دورة حياتية تدوم أكثر من سنتين، وتطورها خلال السنوات الأولى من النمو مشابهة للنباتات الحؤولية في السنة الأولى من نموها، وذلك باستثناء النباتات المعمرة تخضع عادة إلى موت الأجزاء الظاهرة منها فوق التربة، ويتجمع احتياطي الغذاء في الجذور الدرنية أو البصليات التي تستطيع أن تبقى على قيد الحياة في فصول السنة غير الملائمة للنمو، ويزداد احتياطي الغذاء المخزون سنة إلى أخرى، ولهذا يكون كل نمو جديد لها أفضل من النمو السابق ويزداد حجم النبات من سنة إلى أخرى، حتى تزهر وتنتج بذوراً بعد بضع سنوات من نموها، ويعيد النبات حياته مرة ثانية في كل سنة مع زيادة أعضاء جدد تتكون من البذور وكذلك من التكاثر الخضري، حيث تتطور عدد من الدرنات أو البصليات الجديدة في كل ربيع، وتستمر النباتات المعمرة نتيجة لبقائها فترة طويلة تكتسب مساحة أكبر وتزيد من مجال توسعها بالمنافسة للنباتات الحولية والحؤولية.

4- مجموعة النباتات المعمرة الدائمة الخضرة: (Peremmial - Evergreen Plants)

تتواجد مجموعة النباتات المعمرة الدائمة الخضرة في المناطق المدارية ذات المناخ الملائم للنبات والنمو المستمر طول العام ، وتتميز النباتات هنا في أنها ليست بحاجة إلى تطوير أعضاء لخزن الغذاء وإنما تبقى قائمة بكاملها ومستمرة في نموها من سنة إلى أخرى ، وتبدأ بالأزهار وإنتاج الثمار والبذور باستمرار بعد بلوغها حجما معينا.

5- مجموعة النباتات الخشبية النفضية الأوراق (Woody Deciduios)

وتتطور هذه في السنة الأولى كما تتطور النباتات المعمرة الدائمة الخضرة ، إلا أنها تنفض أوراقها في نهاية كل فصل نمو ، بينما تتصلب الأغصان والفروع التي تستخدم كمخازن للغذاء الاحتياطي الذي يستهلك الكثير منه بواسطة الجذور وبالتالي ما تبقى من الغذاء المخزون يصبح غير كافٍ لتوسيع مساحة الأوراق .

وينتج عن هذه الظاهرة إنتاج هذه المجموعة من النباتات من المادة الجافة خلال السنين الأولى من نموها ، ومن ناحية أخرى تزداد قدرة النباتات الخشبية النفضية الأوراق على المنافسة بمرور الزمن بسبب أن الجذور تزداد طولا وعمقا من سنة إلى أخرى ، ويختلف ارتفاع النباتات الخشبية عن مستوى سطح الأرض ، اختلافا كبيرا وذلك تبعا للظروف المناخية حيث تتواجد النباتات القليلة الارتفاع في أنواع المناخ البارد أو في أنواع المناخ الجاف حيث يبلغ ارتفاع الشجيرات حوالي 4 أمتار ، بينما في الجهات الأكثر رطوبة تزداد النباتات ارتفاعا حتى يصل ارتفاع بعضها إلى أكثر من 100 متر ، وبذلك تشرف من علو على جميع أشكال الحياة في بيئتها المكانية .

وتعتبر السنوات الأولى من أهم الفترات الحرجة في نمو وتطور الأشجار الخشبية النفضية الأوراق ، حيث يكون النمو خلالها بطيئا من ناحية ، وتخضع لمنافسة نباتات أخرى من ناحية ثانية ، وعلى كل حال تزداد قدرة النباتات الخشبية على المنافسة من سنة لأخرى ،وباستمرار نموها يزداد ارتفاعها وتفرش أغصانها وتضلل بأوراقها خلال فصل النمو مساحة تزداد سعة سنة بعد أخرى ، وبذلك تقدم ظلا متزايدا يؤثر على منافسيها القدماء أو الأوائل ، حتى تصبح هي المتغلبة وخاصة عندما تتقارب تيجان أشجارها بعضها من بعض .

6- مجموعة النباتات الخشبية الدائمة الخضرة (Woody Ever Green Plants)

ليس هناك اختلاف جوهري بين هذه المجموعة من النباتات ومجموعة النباتات

التي سبقتها سوى أن الأوراق ربما تبقى علة سنين ويتم تساقطها تدريجيا على شكل انفرادي وبصورة مستمرة وغير محلدة بفصل معين ،ولبقاء الأوراق الخضراء في الشجرة وعدم سقوطها كليا فوائد عظيمة إذا كانت حالة الحرارة والمياه ملائمة لنمو الأشجار على طول أيام السنة ، حيث ليس هناك ما يعيق عملية التركيب الضوئي وصناعة الغذاء ، وإذا أجبرت النباتات بواسطة سبب وآخر كالجفاف والمخفاض درجة الحرارة ، لأن تخضع لفترة سبات في كل سنة ، ففي هذه الحلة لا بد وأن تتطور أوراق ذات بناء أو تركيب شبيه بنباتات الزيرومورفك (Zeromorphic) وهذا التركيب والبناء قد لا يكون هو الأفضل من الأوراق النفضية الأكثر رقة والأكبر حجما فكلا النوعين يوجد في الطبيعة جنبا إلى جنب تحت نفس الظروف المناخية كتلك التي تتواجد في المناطق القطبية وكذلك في خط الأشجار الألبيه التي تتكون من أشجار دائمة الخضرة مختلطة بالأشجار النفضية .

المبحث الثاني :

تصنيف المملكة الحيوانية :

يعتمد علم الحيوان (Zoology) اعتمادا كبيرا على ترتيب الحيوانات ووضعها في سلم تصنيفي لتسهل دراستها وتعرف القرابة فيما بينها والعلاقة المشتركة بين بعضها البعض ومن الضروري أن نتعرف على أسس ومغزى السلم التصنيفي ثم لحاول ترتيب بعض الحيوانات فيه .

لقد حاول الإنسان منذ العصور القديمة تصنيف الحيوانات وسعى كذلك إلى ترتيب أنواعها المختلفة في نظام محدد . ولقد نشأت التصنيفات الأولية مع بداية تطور علم الطبيعيات وطبقت في هذا المجال المعلومات الظاهرية على أنها صفات تصنيفية كأحجام الكائنات الحية وأشكالها ووجود أو عدم وجود هذه الأعضاء أو تلك ، والوسط الذي تعيش فيه ، ولعل من المفيد أن نذكر بأن بداية التصنيف العلمي كان الفضل فيه لارسطو إذ قسم مملكة الحيوان إلى مجموعتين :

(أ) حيوانات بدماء عديمة اللون

(ب) حيوانات ذات دم أحمر .

1- المعايير الظاهرية :

أما أول تصنيف علمي حديث فقد توصل إليه العالم السويدي المشهور (لينوس Linnus) في القرن الثامن عشر[1] . ورغم أن الأسس التي اعتمدها هي أيضا أسسا ظاهرية فإن أعماله تعتبر رائدة وكشفا تأريخيا تجاه علم التصنيف وقد استطاع هذا العالم أن يصنف (10) آلاف نوع نباتي و (4) آلاف نوع حيواني .

وفي الوقت الحاضر فقد عرف أكثر من (500) ألف نوع نباتي و(1.5) مليون نوع حيواني ومن المهم أن نشير إلى أنه طبقا لحسابات العلماء لم يوصف حتى الآن سوى نصف الحشرات وعديدات الأرجل التي تغطي الكرة الأرضية ، غير أنه في كل عام يصنف عدد من الأنواع الجديدة لا من الحشرات فقط بل ومن الفقريات أيضا بما فيها الثدييات الصغيرة ، وقد وصفت في السنوات العشر الأخيرة عدة أنواع جديدة من شبيهات الحيتان في المحيطات .

ولا بد من الإشارة إلى أن المبادئ الأساسية لتقسيم لينوس قد بقيت ثابتة حتى أيامنا الحاضرة فقد فصل بين الأنواع (Species) الحيوانية والنباتية وجمعها في مرتبة تصنيفية أعلى وهي الجنس (Genus) وقد اتفق على تسمية جميع النباتات والحيوانات بالجنس والنوع معا فمثلا يطلق على :

- القط المنزلي - الاسم اللاتيني - Felis Domestic.
- وعلى الأسد - Felis Leo.
- وعلى النمر - Felis Tigris.

فهذا المبدأ ذو الاسمين المتكاملين يطبق على النباتات أيضا مثل القمح الطري (Tritieum Vulgare) وعلى الأحياء الدقيقة كذلك مثل أميبيا الأمعاء (Entamoeba) . أما الأجناس المختلفة فتحدد في عائلة واحدة (Family) وتحدد العوائل في رتب (Orders) وهي بدورها تتحدد في طائفة (Class) ولقد كانت الطوائف في تقسيم لينوس أعلى مرتبة تصنيفية .

---

1. Encyclopaedia Britanica - Vol. 23 pp. 1002-1003.

أما بالنسبة للعالم الفرنسي (جوفراي سانت ايليرا Joffrua Sanlera) فقد تخصص في التشريح المقارن ، وقد اعتمد على أعماله عالم فرنسي آخر هو (كوفيه - Kuvie) في وضع تصنيف آخر طبقا لتكوين الجملة العصبية وغيرها من الصفات فجمع الحيوانات في شعب أو قبائل (Phyla) وحددها بأربع فقط هي الفقريات - ومفصليات الأرجل - والرخويات والقاعيات - أما في الوقت الحاضر فأننا نميز أعدادا كبيرة نسبيا من الشعب الحيوانية .

ولا بد من التنويه أنه بالإضافة إلى المراتب التصنيفية الرئيسية المذكورة تحدد في التقسيم الحالي درجات بينية مثل تحت الشعبة (Sub-Phylum) وتحت الطائفة Sub-Class وتحت الرتبة - Sub-Order وغير ذلك .

ولا شك أن الوحدة الأساسية للتقسيم هي النوع ، وتبعا لرأي لينوس يتميز ممثلو النوع الواحد عن بعضهم البعض ، كما يختلف الأبناء عن الآباء تقريبا ، وعند تلقيح الأفراد الداخلة في مكونات النوع الواحد مع بعضها تعطي أنسالات خصبة .

2- المعايير الطبيعية :

وخلافا للتصنيفات الظاهرية فإن التصنيف الحالي يدرس المجموعات الحالية بشكل أكثر قربا من الطبيعة ولذا يطلق عليه التصنيف الطبيعي ، فهو لا يعتمد البناء الداخلي والشكل الظاهري للحيوانات فحسب بل والأصل العام أيضا ، ويعكس كذلك تأريخ تطورها أي تطور عالم العضويات (Evolution Of Organic World) .

لقد بنيت الوحدة التقسيمية (Taxonomical unit) للتصنيف الطبيعي الحاضر على الأصل العام والقرابة بين الكائنات ، وهي تعبر عن مفهوم النوع ، وبسبب انقراض بعض الأنواع خلال مسيرة التطور واستبدالها بأخرى جديدة أكثر ملائمة للظروف البيئية فإن النوع عبارة عن مجموعة كائنات ذات قرابة فيما بينها ، وبذلك فإن النوع عبارة عن مرحلة نوعية محددة من مراحل التطور . أما الجنس فهو أكثر بعدا من سابقه فهو مجموعة من الأنواع ذات أصل واحد وفيما يلي نتعرف على تدرج السلم التطوري بالنسبة للإنسان :

إن مملكة الحيوان تصنف حاليا إلى الصورة التالية[1] :

1. Encyclopeadia Britanica - Vol.23, pp. 1003.

1- شعبة الأوليـات (وحيـدات الخلايـا) Phylum Prtozoa وبعدهـا تـأتي كافـة الحيوانات وهي من (عديدة الخلايا - Metazoa) وهي :

2- شعبة الاسفنجيات (Phylum Porifera Spongia)

3- شعبة الجوفمعويات (Phylum Coelenterata)

وكلتا هاتين الشعبتين ذات طبقتين من الخلايا (Diblastica).

أما ما يلي ذلك فهي كلـها ذات ثـلاث طبقـات مـن الخلايـا (Triblastica) وهي :

4- شعبة الديدان المسطحة (المفلطحة) (Phylum Platyhelminthes)

5- شعبة الديدان الاسطوانية (Phylum Asehelminthes)

6- شعبة الرخويات (Phylum Annelid)

7- شعبة الديدان الحلقية (Phylum Mollusca)

8- شعبة مفصليات الأرجل (Phylum Arthropoda)

وهذه الشعب كلها ذات فم أولي (Protostomia) أما ما يلي ذلك فهي كلها ذات فم ثانوي (Deuterostomia) وهي :

9- شعبة شوكيات الجلد Phylum Dchinodermata

10- شعبة الحبليات Phylum Chordata

وقد اصطلح على توحيد جميع الشعب التسـع الأولى تحـت اسـم واحـد عـام وهو اللافقريات أو عديمة العمود الفقـري (Invertebrates) . وتعتـبر الحيوانـات الفقرية (Vertebrates) أكثر ممثلي (الحبليات) تميزا وأهمية .

وفيما يلي نتعرف على السلم التصنيفي في عـالم الحيـوان ونـأخذ (الإنسـان) نموذجا لذلك .

التصنيف العلمي للإنسان العاقل Homo Sapiens

وهناك ثلاثة أنواع من الإنسان وجدت على سطح الأرض منذ عصور ما قبل التاريخ وهي :-

1- الإنسان المنتصب القامة Homo Erectus وقد انقرض ليحل محله ،

2- الإنسان الماهر (Homo Habilis) وقد انقرض ليحل محله ،

3- الإنسان العاقل (Homo Sapiens)

غير أن هذه الأنواع الثلاثة يشملها التصنيف العلمي الواحد :

1- مملكة الحيوان Kingdom Animals

2- تحت عويلم عديدات الخلايا Dub-Kingdom Metazoa

3- شعبة الحبليات Phylum Chordata

4- تحت شعبة الفقريات Sub- Phylum Vertebrata

5- طائفة ثدييات Class Mammals

6- تحت طائفة الثدييات الحقيقية (المشيمية Sublclass Eathere)

7- رتبة الرئيسيات Order Primares

8- عائلة الآدميات Family Hommonid

9- جنس الإنسان Genus Homo

10- نوع الإنسان العاقل Species Homo Sapiens

ومما تقدم فإن الفقريات أعقد الحيوانات وأكثرها تطورا وتنتمي إليها تحت شعبة الفقريات (Sub-Phylum vertebrate) وتتضمن عدة طوائف هي :

1- مستديرة الفم Class Cyclostomata

2- الأسماك العظمية Class Elasmobranchii

3- الأسماك الغضروفية Class Pisces

4- الزواحف Class Reptiles

5- الطيور Class Aves

6- الثدييات Class Mammals وهي قمة التعقيد والتطور الحيواني وينتمي إليها الإنسان .

الباب الثاني

العلاقات المكانية لتوزيع الغطاء النباتي

الفصل الثالث

العلاقات الطبيعية

المبحث الأول

البناء الجيولوجي وتوزيع النباتات :

يعتقد بعض الجغرافيين أن دراسة الأجناس والأنواع النباتية وما تتطلبه من تعرف على التاريخ والخصائص الجيولوجية ليست من مهمات البحث الجغرافي ، حيث أن دراسة الغطاءات النباتية ومعرفة علاقتها بالمناخ والتربة كافية لرسم الصورة الجغرافية. ولكن لهذه الصورة الجغرافية الحاضرة ماضي يتمثل بعدد من الحوادث التاريخية المعقدة التي تطورت خلالها فلا بد من التعرف عليها لغرض كشف الحقائق الخاصة بتوزيع النبات بصورة دقيقة .

إن للعامل الجيولوجي تأثيراً في توزيع الكائنات الحية ، كما له تأثير في توزيع كل ما يتعلق بظاهرات سطح الأرض ، وأن أسلاف النباتات الحالية تطورت وهاجرت وتأقلمت وانعزلت تبعا لتاريخ القشرة الأرضية والحوادث الجيولوجية والمناخية التي ظهرت عليها . من ذلك يمكن القول أن مشكلة توزيع النبات في الوقت الحاضر هي مشكلة جيولوجية[1]، فدراسة تطور النبات أثناء العصور الجيولوجية كفيلة في كشف الأسباب التي أدت إلى ظهوره في منطقة دون أخرى أو ظهوره في منطقتين مختلفتين من حيث الخصائص المناخية ، فالملاحظ اليوم أن بعض أجناس النباتات تنتشر بعدة أقاليم مناخية ، وهي تعود لعائلة واحدة ، بينما يقتصر توزيع بعض العائلات على أقليم مناخي فعائلة النخيل بجميع أجناسها لا تتجاوز حدود الأقاليم المدارية . ويلاحظ أحيانا أن لبعض الأجناس النباتية توزيعات معقدة فجنس الفاكسينيوم (Vaccinum) يظهر في الأقاليم المعتدلة الشمالية وفي بعض الجهات المدارية أيضا . ويقتصر جنس الكافور (Eucalyptus) حاليا في توزيعه على المناطق الأسترالية بينما تنتشر الماجنوليا (Magnolia) في جهات مختلفة[2].

---

(1) د. يوسف توني ، جغرافية الأحياء – ج1 – جغرافية النبات – دار الفكر العربي – القاهرة (1961) ص 19 .

(2) المصدر السابق .

أمام هذا التعقيد في توزيع النبات تبقى الاختلافات المناخية عاجزة لوحدها ، في تفسيره ومن هنا يبرز دور العامل الجيولوجي وضرورة التعرف على التاريخ الجيولوجي لسطح الأرض . ولا بد من الإشارة إلى أن دراسة التوزيعات العامة للغطاءات النباتية قد تكتفي بمعرفة أثر الاختلافات المناخية على سطح الأرض .

1- تطور النبات :

يعتبر السجل الحفري (المستحاثات) للصخور في مختلف الأزمنة الجيولوجية الدليل الوحيد الذي يمكن الاعتماد عليه في كشف التاريخ التطوري للنبات ، والمعروف أن هذا الدليل يتميز بالنقص والعجز وذلك بسبب فعل العوامل الباطنية وحركات القشرة الأرضية التي يتولد عنها الالتواء والانكسار والعوامل السطحية ، عوامل التعرية والحت والإرساب . إن هذه العوامل سببت اختفاء بعض الصور بحفرياتها وانطمار وإعادة توزيع اليابس والماء وفصل مساحات من اليابس وظهور جزر جديدة ، وبذلك فإن البحث عن الحفريات أو المستحاثات الخاصة بعصر جيولوجي واحد من المهمات الصعبة .

وبصورة عامة يقسم التاريخ البيولوجي للأرض ، وهو حسبما يتضح من المخطط التالي إلى الأقسام التالية[1]:

1- زمن اللاحياة (Azoic And Proterozoic) :

ولم يعثر الجيولوجيون على ما يدل على وجود بقايا عضوية في صخور هذا الزمن وهم يعتقدون أن سطح الأرض لا يزال حارا وملتهبا ولم يسمح لظهور الحياة بعد . ويتفق هذا الزمن مع ما يطلق عليه جيولوجيا بالزمن ما قبل الكامبري **(Pre - Camberian Era)** .

2- زمن الحياة القديمة (Palaeozoic) .

ويتفق امتداده مع الزمن الجيولوجي الأول . وهو زمن طويل شمل على ستة عصور (Ages) تبدأ بالعصر الكامبري وهو العصر الذي تدل حفرياته على وجود

---

(1) زين الدين عبد المقصود ، أسس الجغرافية الحيوية (الكتب الجغرافية / 44) منشأة المعارف ، مصر 1979 ، ص 50-55 .

وانظر - Robinson, H. Biogeography, London (1972) pp. 41-54

الأعشاب البحرية (Algae) ومن أشهر الأمثلة عليها نوع (ايبيفيتون - Epiphyton) وقد عثر عليه في القارة القطبية الجنوبية .

ولقد كان لبعض هذه الأعشاب هيكل جيري أو مرجاني ساعد على ضغطها وانطباعها الحفرى في الصخور .

أما في العصر (الاوردفيشي) فيبدو أن الأعشاب قد تنوعت فظهر منها الأخضر والأحمر واشنات متنوعة أخرى . وفي العصر (السيلوري) انتشرت نباتات المرجان والإسفنج في البحار الدفيئة كما زخرت البحار الضحلة العمق بالأعشاب البحرية ذات الهيكل الجيري .

ومجمل القول أن العصور الثلاثة قد تميزت بظهور النباتات البسطية الأحادية الخلية أو العديدة الخلايا ، يطلق عليها من الناحية البيولوجية بعصر المشريات (Age Of Thallophyte) . وبذلك يعتبر العصر الرابع من هذا الزمن وهو (الديفوني) عصراً بيولوجياً متقدماً .

إن العصر (الديفوني) هو عصر زحف النبات نحو اليابس وبداية تكيفه للحياة عليه . ويبدو أن للحوادث الجيولوجية التي حصلت أواخر العصر السيلوري أثر في ذلك حيث عادت القوى الباطنية إلى الاضطرابات فتكونت سلاسل جبلية جديدة وتغير توزيع اليابس والماء في بعض الجهات على أثر حركات الارتفاع والهبوط ، وانحسرت السنة من البحار الداخلية إلى المحيطات ، ونتيجة لكل ذلك بدأت بعض النباتات التي كانت تمتد على طول خط المد والجزر حيث يلتقي اليابس والماء ، في الظهور والانتشار ، بصورة تدريجية ، على اليابس .

وهكذا يطلق على العصر الديفوني بعصر التطور الكبير وخاصية التطور هنا تتحدد بتعلم النبات تسلق صخور اليابس وتنفس الهواء الطليق بعد أن كانت تتنفس الهواء المذاب بالماء ، إن من صفات النبات في هذا العصر كونه (أملساً أو شوكياً Psilophyton) أو ذا أوراق تشبه الشوكيات (Hostimelle) (Drepanophychus) ولم يكن لها أوراق أو جذور بل لها ألياف يحيط بعضها بالبعض الآخر ويصل ارتفاع البعض منها إلى (7-8) أقدام ، وهي في الواقع أسلاف المملكة النباتية كلها ما عدا ماء الطحالب .

وعند نهاية العصر الديفوني وبداية العصر الفحمي ظهرت مجموعات أخرى من الأعشاب Ferns والسرخسيات) وقد تضخم بعضها فيما بعد إلى أشجار كبيرة وقد وصل ارتفاع البعض منها إلى (130) قدماً والغابات السرخسية القديمة هي الأساس في تكوين طبقات الفحم الحجري ، ومن أشهر أشجارها (الرصن – Lycopods) وتعتبر من أكثر الأنواع انتشاراً حينذاك ، وهي اسطوانية الساق ذات جذور متشعبة وقد يبلغ ارتفاعها إلى (100) قدم . ومن أنواع الأشجار الأخرى (أشجار ذيل الحصان – Horsetial Trees) وقد يصل ارتفاعها إلى (30) قدماً وقطرها أكثر من قدم .

ويعتقد أن نهاية العصر الفحمي شهدت ظهور أسلاف الصنوبريات التي وصل ارتفاع البعض منها إلى (40–60) مترا مثل أشجار (كوردميت – Gordmite) .

وفي العصر البرمي وعلى أثر تكوين جبال الأبلاش والأورال وتراجع المياه الداخلية وجفاف المستنقعات وهبوط درجة الحرارة . ظهرت الأشجار الصنوبرية ذات السيقان الصلبة لتحل محل السرخسيات الضخمة وقد عثر في قارة (جندوانالاند) القديمة على نبات (كلوسبتري – Glossoptery) والذي يعتقد أنه سرخس بذري في الأصل ذو أوراق رفيعة تشبه اللسان ، ولقد عثر على حفرياته في جهات كثيرة تمتد من أمريكا الجنوبية إلى جنوب أفريقيا إلى الهند واستراليا وحتى القارة القطبية الجنوبية .

وبصورة عامة تميزت العصور الثلاثة الأخيرة من هذا الزمن بأنها عصر (خفيات اللقاح الوعائية Age Of Pteridophytes) وبنهايتها انتهى زمن الحياة القديمة .

3- زمن الحياة الوسطى - Mesozoic

ويتفق امتداده في معظمه (عصري الترياسي والجوراسي) مع امتداد الزمن الجيولوجي الثاني . ويتميز هذا الزمن بانخفاض درجات الحرارة انخفاضا شديدا وبظهور أشجار الصنوبر الحقيقية في أواخر الترياسي والجوراسي وكذلك ظهور أشجار النخيل القديم (Cycads) .

مخطط / التاريخ البيولوجي للأرض

Age of Angiospermes عصر النباتات الزهرية (نباتات البذرة المستترة) أو (مغلفات البذور)	الحديث	الزمن الرابع	زمن الحياة الحديثة Caenozoic
	البليستوسين		
	البليوسين		
	الميوسين		
	الاليجوسين		
	الايوسين		
	الكريتاس		زمن الحياة الوسطى Mesozoic
Age of Gymnospermes عصر عاريات البذور (البذور العارية)	الجوراسي		
	الترياسي		
Age of Pteridophytes عصر خفيات اللقاح الوعائية	البرمي		زمن الحياة القديمة Palaeozoic
	الكربوني		
	الديفوني		
Age of Thallophyte عصر المشتريات (النباتات البسيطة الأحادية الخلية أو العديدة الخلايا)	السليوري		
	الاوردوفيشي		
	الكمبري		
آثار غامضة للحياة في أواخر ما قبل الكمبري	ما قبل الكمبري		زمن اللاحياة Azoic Proterozoic

وقد دلت الحفريات على وجود أنواع من السرخسيات البذرية في قارة كندوانالند حتى نهاية العصر الترياسي وفي العصر الجوراسي تنوعت الحياة النباتية وازدهرت فكان منها الصنوبريات والنخيل القديم والسرخسيات وأشجار كزبرة البئر (Maidenhair Trees) وكانت واسعة الانتشار ولم يبق من سلالتها إلا نوع واحد ينمو الآن في اليابان والصين ويطلق على العصر الجوراسي بعصر النخيل القديم (Age Of Cycads) ويمكن القول أن عصري (الترياسي والجوراسي) يمثلان عصر عاريات البذور (البذرة العالية) - Age Of Gynmospermes .

أما عصر الكرتياسي وهو آخر عصر في هذا الزمن فيمثل بداية تاريخية هامة في البيولوجيا . ففي منتصفه ظهرت النباتات الزهرية (Angiosperms) ومع انتهائه انتهى زمن الحياة الوسطى وبدأت تظهر الغطاءات النباتية من الأنواع الحديثة في معظم جهات العالم، ومنها الشجيرات والأشجار النفضية التي تشبه لحد ما أشجار اليثي والجنوليا (Magnolis) والحور (Poplar) والدلب (Plane).

إن هذا العصر هو عصر الانقلابات التكتونية العنيفة التي كانت مصحوبة بنشاط بركاني عظيم فقد تغيرت كثير من ملامح اليابس وهو من جهة ثانية ، عصر توطد مركز النباتات الزهرية ، فقد بدأ ذلك في منتصفه حتى أصبحت الغطاء السائد في العصور التالية خلال الزمن القادم في جميع أنحاء العالم .

4- زمن الحياة الحديثة - Caenozoic (الحقبة الأولى)

ويمتد زمنيا فيتفق مع الزمنين الجيولوجيين الثالث والرابع ، وهو عصر النباتات الزهرية (نباتات البذرة المستترة) أو (مغلفات البذور) (Age Of Angiospermes) . وقد اتخذت النباتات الطبيعية مظهرها الحديث . فقد انتشرت النباتات الزهرية والأشجار النفضية حتى أصبحت هي السائدة إلى جانب وجود الصنوبريات والسرخسيات .

وفي عصر (الأيوسين) وهو العصر الأول لهذا الزمن كانت أقاليم المناخ المداري والمعتدل تسود مساحات أوسع ما هي عليه في الوقت الحاضر .

فعلى سبيل المثال كانت النباتات السائدة في قارة أوربا خلال أواسط العصر

وأواخره هي من الأنواع التي تشبه النباتات السودانية لحد كبير ، في الوقت الحاضر، وانتشرت نباتات الأقاليم المعتدلة المناخ في المناطق التي تعتبر الآن قطبية وشبه قطبية، لقد عثر على حفريات لأوراق النخيل وبعض النباتات المدارية الدائمة الخضرة في رواسب حوض الوم (Alum Bay) وبورنموث (Bournemouth) كما عثر على آثار لنباتات مدارية منها لنخيل النيبا (Nipa) وهي لا تزال تنمو في مستنقعات الملايو .

وفي جزيرة كرينلاند عثر على حفريات في صخور الأيوسين لأشجار عريضة الأوراق وصنوبريات نفضية مثل (المتسيكويا - Metasequoia) .

وفي عصر الأوليجوسين كانت أوربا متصلة مؤقتا بآسيا وآسيا لا تزال متصلة بأمريكا الشمالية وبدأت جبال الألب تظهر ، ومن حيث الظروف المناخية استمرت حالات الدفء والاعتدال سائدة في مساحات واسعة إلا أن بعض جهات القارات تعرضت لمناخ أبرد ، يدل على ذلك أن توزيع النباتات ، والحيوانات التي تعتمد في حياتها على شتاء معتدل كالنخيل والتماسيح قد أصبح توزيعا محدودا .

وعلى أي حال اتسعت نطاقات الأعشاب في العالم وتضاءلت الغابات بصفة عامة . وفي بعض الجهات كألمانيا ازدهرت المستنقعات الغابية والتي كونت فيما بعد رواسب الفحم البني (اللكنايت - Lignite) . ولقد انتشرت أشجار النخيل تحت ظروف دون مدارية على هوامش بحر تثس القديم كما كان الحال في سردينيا مثلا .

أما في عصر الميوسين فقد تكونت جبال الألب والهملايا وبذلك تقلصت مساحة بحر تثس واقتصرت على ما يعرف الآن بالبحر المتوسط .

ومن الناحية المناخية فقد تأثر المناخ كثيرا بتكوين هذه السلاسل الجبلية فحلت النباتات الاعتدالية محل النباتات دون المدارية وتقلص حجم الغابات بشكل عام وزادت مساحة السهوب والأعشاب الجافة وظهرت الصحارى في الجهات الواقعة في ضل المطر ، وقد عثر بالقرب من (أونجن) في سويسرا في قاع بحيرة قديمة على بقايا نباتات تعود لهذا العصر في رواسب الطين الطباشيري وتشمل على أنواع الأشجار النفضية كالزان والحور والاسفندان وهي تدل على ظروف مناخية معتدلة رطبة .

وفي عصر (البليوسين) وهو آخر عصر للزمن الجيولوجي الثالث ، استمرت حركات تكوين الجبال وهبطت بعض الجهات تحت سطح الماء وبدأت القارات والمحيطات تأخذ شكلها الحالي تدريجيا . وقد حلت بعض البحيرات الكبرى مثل البحر الأسود وبحر قزوين وبحر آرال محل البحر المغلق الذي كان يمتد في عصر الميوسين السابق شمال الألب وعبر حوض الدانوب إلى جنوب روسيا ، ومن حيث المناخ فلم تختلف ظروف الحرارة كثيرا عما هي عليه في الوقت الحاضر ، وبقيت المناطق المعتدلة أوسع مدى فاشتملت على مناطق الغابات الرطبة إضافة إلى السهول الجافة ولم تظهر الغطاءات الجليدية في المناطق القطبية وشبه القطبية إلا عند نهاية هذا العصر ومن الناحية النباتية ففي أوائل البليوسين شملت النباتات الطبيعية في أوربا أنواعا كثيرة انحسرت الآن في الصين وأمريكا الشمالية وبقيت شجرة (كزبرة البئر - **Maidenhair Tree**) تنمو في ألمانيا حتى نهاية البليوسين عندما اختفت تماما من قارة أوربا.

5- زمن الحياة الحديثة (الحقبة الثانية)

إذ يمتد هذا الزمن كما أسلفنا ليشمل على الزمن الثالث والرابع ، وهو بهذه الحقبة يمتد زمنيا ليتفق مع الزمن الجيولوجي الرابع ويحتوي على عصرين هما البليوستوسين والعصر الحديث .

وفي عصر البليوستوسين ظهر العصر الجليدي الكبير حيث غطى الجليد معظم أوربا الشمالية والقارة القطبية الجنوبية ومناطق الجبال المرتفعة في الألب والهملايا ، ويقابل كل عصر جليدي عصر مطير في المناطق المدارية ، وكان يعقب كل عصر جليدي ومطير عصر دفء وآخر جاف ، ومن الناحية الثانية كان شريط عريض من التندرا يحف بهذه الغطاءات الجليدية ثم انتشرت الغابات في أوائل فترة الدفء الأخيرة في أوربا حيث كان الجليد سائدا ، وبسبب اشتداد البرودة زحف عدد كبير من أنواع النباتات (التي تعود إلى عصر البليوسين) جنوبا ويعتبر امتداد كل من البحر المتوسط وسلاسل جبال الألب العرضية قد عرقل هذا الزحف لدرجة كبيرة بينما كان هذا التقهقر شديدا في أمريكا الشمالية وغرب آسيا لعدم وجود مثل هذه الحواجز العرضية ، وربما هذه الظاهرة كفيلة بتفسير قلة عدد الأنواع النباتية الحالية شمال ووسط أوربا .

2- أهمية التاريخ الجيولوجي في توزيع النبات :

إن معرفة الكيفية التي تم بـها توزيـع النباتـات في العـالم مـن المسـائل الهامـة المطروحة أمام جغرافية النبات، وستكون هذه المهمة صعبة إذا ما اعتبرنـا أن الأنـواع نشأت عن أصول واحدة أي رفضنا نظرية الأنواع العديدة النسب .

لقد كشف لنا التاريخ الجيولوجـي أن الحيـاة النباتيـة نشـأت في البحـار وقـد تطورت النباتات بطريقة نحو التعديل والتكيف واكتساب الصفات الجديـدة المعقـدة التي ساعدتها على الانتشار فوق اليابسة إن هـذا التغـير في الخصـائص حولهـا مـن أعشاب بحرية إلى نماذج النباتات الزهرية . وصاحب هذا التغير تغـيرات جوهريـة في طريقة التكاثر وتاريخ حياة العضو فمن سجل الحفريـات نلاحـظ أن تـاريخ ظـهور وانتشار أي نوع نباتي جديد يتبـع في الواقـع دائمـا نفـس الطريقـة وهـي أن تبـدأ بظهور استثناءات نباتية منعزلة ثم تنتشر هذه النماذج بالتدريج بطيئة في بادئ الأمر ثم بسرعة فائقة حتى تصبح هذه الاستثناءات هي الغطاء السائد في العالم لفـترة مـا تتضاءل بعدها بنفس السرعة التي ظهرت بها أمام منافسة نماذج نباتية أحـدث إلى أن تختفي تماما أو تعيش كبقايا بسيطة متخلفة من عصر سابق . وليس مـن الضـروري أن تمر جميع نماذج النبات بهذه الدورة فبعضها قد لا ينجح في توطيد حياته والبعـض الآخر قد ينجح إلا أنه لا يصل إلى مرحلة السيادة العالمية[1] .

إن معرفة الكيفية التي توزع بـها النبـات تتطلـب فـهم الكثـير مـن حقـائق التاريخ الجيولوجي ربما كان من أهمـها توزيـع اليـابس والمـاء والتغـيرات المناخيـة ، وبصدد توزيع اليابس والماء فليس هناك اتفاق تام حول تاريخ ومدى هـذه التغـيرات واتساعها أو انكماشها وسنشير في هذا المجال إلى أهم الحقائق :-

1- وجود قارة جنوبية في الزمن الأول كانت تشمل معظم الهند واسـتراليا وجزيـرة مدغشـقر وأفريقيـا الجنوبيـة ، وقـد امتـازت بنمـو نبـات (الكلوسـبترز- Glossopteris) ثم تقطعت هذه القارة خلال الزمن الجيولوجـي الثـاني . وفي بعض العصور كانت القارات على اتصال ببعض الجـزر (الكـبرى) المنفصلـة حاليا في نصف الكرة الجنوبي ، مما يساعد على تفسير بعض خصائص التوزيـع الحالي . بينما كان لانعزال مدغشقر واستراليا أثر كبـير في احتفـاظ كـل منـهما بمجموعات نباتية وكذلك حيوانية قديمة ومتوطنة .

---

(1) د. يوسف توني - مصدر سابق - ص 43.

2- كان لتكوين قارتي أوراسيا وأمريكا الشمالية بشكل لا يختلف كثيراً عن الشكل الحالي ومن ثم وجود كتلة من اليابسة شبه متصلة تحيط بالقطب أثر واضح في انتشار مجموعات فلورية متشابهة إلى حد كبير في العروض القطبية والمعتدلة الشمالية .

والخلاصة ففي أثناء الزمن الجيولوجي الثالث كان توزيع القارات والمحيطات يشبه التوزيع الحالي لدرجة كبيرة فكانت قارات العالم القديم وحدة متماسكة مفتوحة المسالك أمام انتشار الأنواع النباتية من مكان لآخر وهي لم تكن منفصلة تماما عن أمريكا الشمالية حيث كان ثمة جسر أرضي يحل محل مضيق بيرنك الحالي ، مما سمح بوجود مجالات مشتركة لبعض العائلات النباتية الكبرى بين العالمين القديم والجديد ، أما استراليا فقد كانت منعزلة يفصلها البحر عن أوراسيا وكذلك أمريكا الجنوبية منفصلة أيضا عن أمريكا الشمالية وإن كانت تتصل بها من حين لآخر بواسطة مضيق بنما . وكان المحيط الأطلسي الجنوبي يفصلها عن أفريقيا والمحيط الهادي يفصلها عن أوراسيا ، وكانت العزلة الجغرافية لكل منها عاملا هاما فيما يعرف بالتطور المتوازي .

أما عن أثر التغيرات المناخية فمن الواضح تطور المناخ منذ الزمن الجيولوجي الثاني بصورة تدريجية إلى حالته الراهنة . وقد صاحب هذا التطور تطور في الأنواع النباتية ، كما أن الزمن الرابع وخلال عصر البليوستوسين شهد أعظم الحوادث المناخية وهي العصور الجليدية حيث غطى الجليد معظم سطح الأرض حتى وصل العروض المعتدلة وصحبها العصور المطيرة في العروض الدنيا ، ولا شك أن لهذه التغيرات تأثيرها في الحياة النباتية .

إن معرفة توزيعات اليابس والماء والتغيرات المناخية غير كافية في تفسير التوزيع الجغرافي للنبات إذ أن حوادث الثوران البركاني والالتواء والانكسار والحركات التكتونية قد سببت اندثار كثير من الحفريات التي قد تساعد في التفسير المتكامل للتوزيع .

إن اعتقادنا بنظرية النسب الواحد في أصل الأنواع النباتية يحتم علينا أن نعتقد أن حدوث النوع يظهر أولا في شكل (فرد) واحد أو عدد قليل من الأفراد فقط ، بعدها يتكاثر ويعطي خلفا وبذلك يمر النوع في مراحل يطلق عليها نظرية الدورات الحياتية - وهذه المراحل هي :-

1- مرحلة الحداثة : وخلالها يحاول النوع النباتي أن يوطد نفسه ويوسع مدى انتشاره بالتدريج إلى الحد الذي تسمح به الظروف البيئية .

2- مرحلة النضوج : وخلالها ينشط تسلسل النوع النباتي من الأصل الواحد إلى أقصى حد فتظهر عدة أشكال جديدة مختلفة وبذلك يتكون ما يعرف بالمدى الأبوي (Parental Range) ويضم عادة عددا وفيرا من النسل والخلف .

3- مرحلة الخمول : وفيها يصاب النوع النباتي بالعقم فلا ينتج أنواعا جديدة بل يفسح المجال لجيل آخر أحدث وأنشط وقد يحتفظ بمداه لفترة ما ولكن هذا المدى سيضيق أن عاجلا أم آجلا . وقد يصاحب الضيق انقسام المدى نفسه إلى أجزاء غير متصلة ويحدث هذا عند اختفاء النبات من مكان ما قبل اختفائه من مكان لآخر .

4- مرحلة الاختفاء وفيها يختفي النوع النباتي نهائيا وينقرض فينكمش مداه إلى نقطة التلاشي ، وقبل أن ينقرض تماما يكون مداه مماثلا إلى حد كبير لمدى النوع الجديد في المرحلة الأولى من تكوينه .

ولا تحصل هذه الدورة بكامل مراحلها في جميع الأنواع النباتية فقد ينقرض البعض في المرحلة الأولى وقد يصل البعض الآخر إلى أكبر مدى زماني ومكاني . وينتج هذا التباين بسبب الظروف البيئية لا سيما المناخية منها والتغيرات البيئية المفاجئة وإمكانية النوع على التكيف وتحمل تلك التغييرات المفاجئة .

3- التوطن :

ويعني في جغرافية النبات والحيوان ، التوزيع المحدود لبعض الأنواع أو الأجناس أو العائلات ، كأن يقتصر توزيعها على مكان واحد أو أقليم واحد[1] .

والتوطن اصطلاح نسبي فمثلا يصبح اعتبار العائلات التي لا توجد إلا في قارة واحدة عائلات متوطنة ذلك لأن معدل توزيع العائلة عادة يفوق هذا المدى . بينما لا يصح أن نعتبر الأنواع متوطنة إذا هي الأخرى اقتصر توزيعها على قارة واحدة لأنه قلما يصل مدى النوع إلى أكثر من قارة واحدة أو جزء من قارة ، لذلك لا يصح أن نطلق اصطلاح التوطن إلا على الوحدات التي يقل مدى توزيعها عن المعدل الشائع لهذه الوحدة النباتية ، ونتيجة لذلك نتوقع أن تحوي المساحة الكبرى

---

(1) انظر - يوسف توني - مصدر سابق - ص 48 .

على نسبة عالية من الأنواع المتوطنة لأن معظم (الأنواع) النباتية تنحصر في توزيعها على مساحات أقل نسبيا .

والتوطن أساس هام في التمييز بين الأقاليم الفلورية المختلفة ، فيلاحظ أن جزء من اقليم كبير يحتوي على نسبة عالية من التوطن بينا يلاحظ أن الجزء الآخر أو أقليم مجاور لا يحتوي إلا على نسبة ضئيلة من النباتات المتوطنة وبذلك تظهر نسبة التوطن كعامل هام في التمييز بين إقليمين ويفيد التوطن أيضا في معرفة درجة أو كثافة الفلورا الخاصة بمكان معين . ويضرب لذلك مثلا بثلاث مجموعات من الجزر هي :-

مجموعة (كلابيجوسي وجوان فرناندز وهاواي) والأولى تحتوي على أنواع متوطنة وهي معظمها تعود إلى نماذج القارة الأمريكية ، وتقع جوان فرناندز بالقرب من شيلي ولكنها تحتوي على فلورا خاصة بها أي لا تشابه نماذج القارة فمن النباتات المتوطنة فيها عدة أجناس بل وعائلة بأسرها ، أما جزر الهاواي ، في المحيط الهادي ، فهي منعزلة إلى حد بعيد وتحتوي على فلورا هائلة تفوق المجموعتين السابقتين إضافة إلى ذلك فإنها تحتوي على نسبة عالية من التوطن فنحو (90٪) من أنواعها النباتية تنحصر في توزيعها على ذلك الارخبيل . إن عدد الأنواع اختلف في كل مجموعة من هذه الجزر وقد أشار التوطن بوضوح إلى أن الفلورا في كل مجموعتي جوان فرناز وهاواي تحتوي على نسب متقاربة ولكن كل منهما يحتوي على نسب أعلى أو أكبر من مجموعة الكلابيجوس.

وبصدد توطن الأنواع فهو يفسر من الناحية التطورية أن هذه النباتات كانت تمر في مرحلة الحداثة أو مرحلة الانقراض ، وتفسر عادة بأنها في مرحلة الانقراض من قبل الذين يعتقدون بنظرية (الانتخاب الطبيعي) فهي منقرضة أو شبه منقرضة فيكون مداها المكاني ضيق ومحدود . أما المحبذين لنظرية (الطفرة) أمثال (ولس - Willis) فيفسرون توطنها لحداثتها فهي لا تزال ضيقة المدى .

4- الانقطاع :

إن الانقطاع هو عدم الاتصال أو وجود أنواع نباتية أخرى في إقليمين منفصلين أو أكثر ، وهي ظاهرة نباتية ليست نادرة[1]. إذ يمكن من الناحية النظرية

(1) المصدر السابق - ص 54 .

اعتبار جميع الأنواع النباتية انقطاعية إلى حد ما فمن النادر جدا أن يعطي النوع النباتي مداه تماما بحيث تتصل جميع أفراده فعلا بعضها بالبعض الآخر . ومن الجدير بالذكر أن الانقطاع اصطلاح نسبي أيضا فهو كالتوطن ، فلا يطلق إلا حيث يحدث الانقطاع في منطقتين أو أكثر على مقياس كبير .

وقد يكون الانقطاع بمدى واسع ولمسافة كبيرة تصل بآلاف الأميال وقد تكون قصيرة جدا بحيث يمكن اعتبار توزيع النبات شبه متصل .

ويرتبط الانقطاع ، كالتوطن ، بموضوع وحدة أو تعدد النسب النباتي فهو لم يكن ظاهرة ذات قيمة ومهمة في حالة تعدد النسب إلا أنه يبرز كمشكلة علمية ومعقدة في حالة الاعتقاد بنظرية النسب الواحد ، إن تعدد نسب النوع النباتي تسهل تفسير الانقطاع بأن يعزى إلى نشأته في كل منطقة من هذه المناطق نشأة مستقلة عن الأخرى ، أم في حالة النسب الواحد وهو ما يعتقده جميع العلماء فلا بد من معرفة العوامل التي سببت هذا الانقطاع ، وهل حصل نتيجة انقطاع مكاني أو انفصال أراضي ؟

ويرتبط موضوع الانقطاع أيضا بنظرية الدورة الحياتية ومراحلها الأربع وهو بذلك ظاهرة طبيعية تحصل في مرحلة (العقم) والتي تحصل تحت تأثير عدد من العوامل البيئية المعقدة .

إن التوزيع الجغرافي للوحدات النباتية في العالم في الوقت الحاضر يوضح لنا أن معظم هذه الوحدات والتي تتصف بكونها واسعة المدى هي وحدات انقطاعية بالضرورة فحتى الجهات المحيطة بالقطب الشمالي تفصلها فتحات من شمال المحيط الأطلسي وشمال المحيط الهادي ويزداد هذا الانفصال مسافة كلما اتجهنا جنوبا حتى يبدو الاقليم المداري منقسم إلى ثلاث كتل قارية يفصلها عن بعضها البعض محيطان عظيمان ، وهكذا فإن جميع النباتات التي يمتد توزيعها ليغطي ولو نطاقا واحدا من النطاقات المناخية الرئيسة في العالم هي نباتات انقطاعية في مداها الكلي ولكن يرى معظم العلماء أن الانقطاع النباتي هو ما لا يعزى إلى توزيع اليابس والماء عامة ، فالوحدات المدارية العالمية أي التي تشمل المناطق المدارية كلها في توزيعها ، لا يصح، اعتبارها وحدات انقطاعية ، بينا لا يصح مثلا اعتبار الوحدات التي توجد في أجزاء معينة فقط بين المدارين وتفصلها مساحات محيطية كوحدات انقطاعية .

المبحث الثاني :

المناخ وأثره على نمو النباتات وتوزيعها المكاني :

يعتبر المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيرا مباشرا وغير مباشر على الحياة النباتية حيث يظهر تأثير الظروف المناخية السائدة على توزيع المجموعات الرئيسية للنبات على سطح الكرة الأرضية بشكل أقوى من تأثير أي عامل آخر من العوامل المكونة للبيئة الطبيعية فالمناخ لا يعمل فقط عن طريق عناصره كالحرارة والأمطار والضوء والرياح بصورة مباشرة على التوزيع المكاني للنباتات وإنما يظهر تأثيره أيضا بصورة غير مباشرة على الحياة النباتية في عملية تجوية صخور القشرة الأرضية وتكوين التربة وعمليات طبقات قطاعها وفي مكوناتها المعدنية والعضوية ، وبالمقارنة مع عوامل البيئة الطبيعية الأخرى للمناخ أهمية بالغة التأثير على الغطاء النباتي والسبب في ذلك يرجع إلى أن النباتات تختلف عن الحيوانات من حيث أنها غير قادرة على الحركة والانتقال من مكان لآخر كما وأنها غير قادرة على حماية نفسها من الظروف المناخية المتطرفة ، بالإضافة إلى أنها غير قادرة على توليد الطاقة الحرارية الأمر الذي جعل النباتات الطبيعية تخضع خضوعا تاما لتأثيرات العوامل المكونة للبيئة التي تعيش فيها النباتات وخاصة الظروف المناخية إلا أنه لجد المناخ في بعض الجهات من سطح الأرض يجيز أحيانا لعدم نمو نباتات معينة في بيئاتها المناسبة لا بسبب أثر العناصر المناخية وإنما بسبب عامل المنافسة بين النباتات نفسها. فنباتات الحشائش مثلا يمكنها النمو في مناطق الغابات نموا جيدا إلا أنه ينعدم وجودها لا لأن الظروف المناخية غير ملائمة وإنما عامل المنافسة شديدا بينها وبين أشجار الغابات على ضوء الشمس وبالتالي يؤدي عدم وصول الضوء إلى أرض الغابة إلى عدم نموها وذلك لأنها غير قادرة على النمو تحت ظل الأشجار الكثيفة بدون حصولها على ضوء الشمس الضروري في عملية التركيب الضوئي وتكوين الغذاء اللازم لنمو الحشائش(1) .

---

(1) Trewartha, Robinso And Hammond, Physical Elements of Geography, fifth edition, McGraw- Hill Book co., New York, 1967, p. 435.

ومن الواضح أنه إذا بقي مناخ أقليم ما ثابتا فترة طويلة من الزمن دون تغيير، فالحياة النباتية هي الأخرى تبقى ثابتة بعد مرورها بمراحل التطور أو التعاقب النباتي التي سبقت الإشارة إليها، كما وأنه بسبب حاجة النباتات لمتطلبات طبيعية متشابهة وبسبب قابلية التأقلم عند بعض النباتات لظروف البيئة قد نجد عدة أصناف من النباتات المختلفة تنمو جنبا إلى جنب في البيئات المتشابهة بالإضافة إلى ذلك أن المجموعات النباتية الرئيسية غير محدودة تحديدا قاسيا في الطبيعة وإنما عموما تختلط مع بعضها في مناطق الانتقال أو الاتصال التي تتواجد فيها أصناف تمثل المجموعات النباتية في الأقاليم المتجاورة.

ونظرا لأهمية كل عنصر من عناصر المناخ واختلاف تأثيره على الحياة النباتية ينبغي أن تناقش أثر كل عنصر على حدة وذلك لتبيان علاقة كل منها بتوزيع الغطاء النباتي.

(1) الحرارة وعلاقتها بالغطاء النباتي:

بالرغم من أن الحرارة تعتبر مصدر الطاقة الرئيسي للنبات فإن العلاقة بينها وبينه لا تزال غامضة وغير محددة تحديدا واضحا، وذلك لأن النباتات عموما تنمو ضمن حدود حرارية معينة تختلف من نبات إلى آخر، ومن مكان إلى آخر، فكما هو معروف أن لكل نبات حدا أدنى وحدا أقصى من درجات الحرارة الذي إذا ما تجاوزته هبوطا أو صعودا فإن النبات يتعرض لا شك للموت والهلاك. إلا أنه ينبغي أن نشير هنا إلى أنه لا يشترط أن تكون درجة غليان الماء ولا درجة تجمده هما الدرجتان الحراريتان اللتان تسببان هلاك النبات أو موته، إذ هناك نباتات يمكنها الحياة في درجات حرارية ليست أقل من درجة الغليان كنباتات Algae مثلا التي تعيش في الينابيع الحارة في منتزه (Yallaw Stone) في الولايات المتحدة كما وأن هناك نباتات تعيش في بيئات تبقى درجات الحرارة فيها منخفضة إلى ما دون درجة التجمد في معظم أيام السنة[1] وعلى الرغم من أن هذه الأنواع من النباتات تمثل بدون شك أقصى درجات التطرف في متطلباتها الحرارية، إلا أنه قلما يحدث لخلايا أنسجة النباتات الطبيعية الموت المباشر إذا ما ارتفعت الحرارة إلى (212) درجة فهرنهايتية. والواقع أن السبب الرئيسي في هلاكها أو موتها هو ليس الارتفاع في

(1) Ibid, p. 435.

درجات الحرارة بقدر ما هو يعود إلى جفاف التربة الناتج عن فقدان المياه بواسطة عملية التبخر / النتح Evapotranspiration وبالمقابل أن انخفاض درجات الحرارية إلى ما دون درجة التجمد نادرا ما يكون السبب المباشر في موت النبات ، وإنما السبب الحقيقي هو تجمد المياه في حجيرات وخلايا أنسجة النبات وبالتالي إصابته بما يعرف بالجفاف الفسيولوجي Physiological Drought إذ يصبح النبات والحالة هذه عاجزا عن أخذ الكمية اللازمة من مياه التربة للتعويض عما يفقده من الماء بواسطة عملية النتح (Transpiration) وذلك لأن تجمد المياه في الخلايا والأنسجة النباتية لعدة أيام يمنع جريانه من التربة ووصوله إلى الأوراق التي تبدأ بالاصفرار ثم التساقط وبالتالي الموت[1] .

إن الحرارة ولا شك هي أحد العناصر الرئيسية اللازمة لقيام أي نوع من أنواع الحياة على سطح الكرة الأرضية ، ولكن يظهر أثرها على توزيع الأصناف النباتية بشكل أوضح من أثرها على توزيع المجموعات النباتية ، فالغابات والحشائش توجد في كل المناطق الحرارية تقريبا بين خط الاستواء من جهة والدائرة القطبية من جهة أخرى ، إلا أن العائلات أو الأجناس أو الأنواع التي تتألف منها الغابات أو الحشائش تختلف من منطقة حرارية إلى أخرى ، أي بعبارة أخرى أن الأنواع التي تتألف منها الغابات والحشائش في المناطق الحارة تختلف في جملتها عن الأنواع التي تتألف منها الغابات والحشائش في المناطق المعتدلة ، وهذه أو تلك تختلف عن الغابات والحشائش في المناطق الباردة والواقع أن العلاقة بين درجة الحرارة وحياة النبات لا تزال غير محددة تحديدا واضحا ، فعلى الرغم من أننا نعرف عموما أن ارتفاع درجة الحرارة يساعد على نشاط نمو النباتات فإنه لا يشترط أن يؤدي كل ارتفاع في درجة الحرارة إلى ازدياد سرعة النمو أو يؤدي كل انخفاض لها إلى بطئ سرعة النمو ، ولا يشترط أن تكون سرعة النمو بالنسبة لجميع أنواع النباتات أو حتى بالنسبة للنوع الواحد متساوية في درجة الحرارية الواحدة ، أو أن تكون أصلح درجة لنمو النبات الواحد واحدة في جميع مراحل النمو[2].

---

(1) **Joseph E. van Riper, op. cit, p. 486.**

(2) علي حسين الشلش – القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الأقاليم النباتية في العراق ، مجلة كلية الأداب – جامعة البصرة – 1976 – ص 49 .

وعموما هناك حدان – حد أدنى وحد أعلى لدرجة الحرارة التي ينمو فيها النبات ، فيندر أن تبدأ النباتات بالنمو مثلا في المناطق المعتدلة إذا بقيت متوسطات درجات الحرارة الشهرية أقل من 43 درجة فهرنهاتية أو ما تسمى بصفر النمو (Zero Point Of Growth) وهي الدرجة التي عندها تبدأ نباتات المنطقة المعتدلة بالنمو في أوائل الربيع[1] .

ويتفق معظم العلماء على اعتبار درجة 43 ف بدرجة الصفر لنمو النبات ، ويعبر عنه أحيانا بصفر النمو ، وهو الحد الأدنى من الحرارة المطلوبة لنمو النبات عامة . إلا أن بعض النباتات قد تنمو وإن كانت لا تستطيع التكاثر – في مناطق أقل حرارة من ذلك كما وأن بعضها يعيش في أحوال حرارية تحت درجة التجمد ، ويعني هذا أن الحد الأدنى لنمو النبات أو صفر النمو يختلف من نبات لآخر.

فبينما تستطيع نباتات الأقاليم الباردة أن تنمو في درجة حرارة أقل من 32ف تجد أن معظم النباتات في المناطق المعتدلة لا تنمو إلا إذا ارتفع معدل الحرارة اليومي إلى 43 درجة ف أما نباتات المناطق الحارة فتحتاج إلى درجات حرارة أعلى .

ولكن يبدو من الواضح أن معظم النباتات تحتاج إلى عشر درجات فهرنهاتية فوق درجة الصفر الفهرنهايتي على الأقل لكي تزهر وتثمر .

ومن هنا يظهر لنا أن للحد الأدنى للحرارة أثر فعال في إمكانية ظهور نوع من النباتات في منطقة ما ، وبالتالي فكلما ازدادت حاجة النوع إلى الحرارة كلما كان توزيعه محدودا وانتشاره على سطح الأرض ضيقا .

أما الحد الأعلى لنمو النبات فيختلف من منطقة حرارية إلى أخرى فيكون أعلى بالنسبة للنباتات في المناطق الاستوائية الحارة منه بالنسبة للنباتات في المناطق المعتدلة والباردة فبينما تموت بعض نباتات المناطق الباردة إذا زاد المتوسط اليومي لدرجة الحرارة على 70 درجة ف . نجد أن معظم نباتات المناطق الحارة لا يؤذيها ارتفاع هذا المتوسط حتى إذا وصل إلى 100 درجة ف أو أكثر[2] .

---

(1) عبد العزيز طريح ، الجغرافية المناخية والنباتية – الاسكندرية – الطبعة الرابعة – 1967 – ص169.

(2) عبد العزيز طريح – مصدر سابق – ص 269 .

وعموما يمكن القول بصفة عامة أنه لا توجد في العالم أي منطقة تزداد فيها المتوسطات الحرارية إلى درجة تعرقل نمو وتكاثر النباتات ولكن سرعة النمو لأي نبات تبلغ أقصاها في درجة حرارية معينة تسمى درجة الحرارة الأنسب وهي ليست واحدة بالنسبة للنبات الواحد في كل مراحل نموه المختلفة[1] . وعموما تقع هذه الدرجة بين أدنى وأعلى درجة حرارية يستطيع أن ينمو فيها النبات ، فيكون أعلى بالنسبة لنباتات المناطق الحارة منها بالنسبة لنباتات المناطق الباردة .

ويلاحظ أن نباتات الأقاليم الباردة والقطبية التي تتوقف عن النمو في فترة انخفاض درجة الحرارة عن درجة النمو والتي تتم دورة حياتها في فترة قصيرة نسبيا لا تموت نسبيا بانتهاء فصل النمو وإنما تموت موتا ظاهريا أثناء الفصل البارد ثم تدب فيها الحياة مرة ثانية بحلول فصل الدفء ويلاحظ أيضا أن بعض النباتات لا تتأثر تأثرا ظاهرا ببرودة فصل الشتاء ، إذ إنها تظل دائمة الخضرة طول أيام السنة كما هو الحال بالنسبة لأشجار الغابات الصنوبرية بالقرب من الدائرة القطبية . هذا ولا بد من التأكيد على أن معظم نباتات المنطقة الباردة خاصة القصيرة منها والقريبة في نموها من سطح الأرض تحتمي من قسوة انخفاض درجة الحرارة بتراكم الثلج خلال الفترة الباردة من السنة وذلك لأن الثلج يمنع من تسرب حرارة التربة إلى الفضاء الخارجي بواسطة الإشعاع الأرضي حيث تبقى التربة محتفظة بحرارة أعلى بكثير من حرارة الهواء ، ولذا سرعان ما ترتفع حرارة الجو في العروض العليا وتبدأ الثلوج بالذوبان تبدأ الحياة تدب فيها من جديد كما هو الحال بالنسبة لنباتات التندرا والنباتات الألبية مستفيدة من طول فترة النهار خلال الصيف القصير والبارد نسبيا الذي تعمل معظم النباتات في تلك العروض على إكمال دورة نموها في فترة أقصر من نباتات المنطقة الحارة ، إن هذا ولا شك يقودنا إلى مناقشة ظاهرتين مهمتين لهما علاقة مباشرة بنمو النباتات ومتطلباتها الحرارية وهما :-

1- فصل النمو .

2- الحرارة المتجمعة .

(1) Van Riper, op. cit, p. 487.

وتعتبر دراسة الحرارة وقيمتها الفعلية على أساس طول فصل النمـو ومقـدار ما يتجمع خلاله من وحدات حرارية من أحدث الدراسات التي لاقت رواجا واسـعا من قبل علماء المناخ والنبات ، الذين أخذوا يوجهون إليها عناية في كتاباتهم المتعلقة بالنباتات وعلاقتها بالأحوال الحرارية وذلك لأنها دراسة تظـهر العلاقـة بـين درجـة الحرارة والحياة النباتية كما هي موجود فعـلا في الطبيعـة ، كمـا وأنـها تسـتند علـى قواعد متفق عليها بين معظم الباحثين في علمي المناخ والنبات من أهمها :

1- إن كل نبات يحتاج لكي يكمل دورة حياته من فترة الإنبات إلى النضوج إلى عدد معين من الوحدات الحرارية التي يجب أن تتجمع أثناء فصل نمـوه الحـد الأدنـى منها الذي يبدأ عنده ذلك النبات في النمو أي فوق درجة صفر النمو .

2- إن كل نبات يحتاج إلى عـدد معـين مـن الأيـام الـتي يجـب أن لا تنخفـض فيـها متوسطات الحرارة عن (صفر النمو) .

1-1 فصل النمو وعلاقته بنمو النبات :

يقصد بفصل النمو بأنها الفترة الزمنية التي يتطلبها النبات لإتمام دورة حياتـه من مرحلة الإنبات إلى مرحلة النضوج . وهي فترة تختلف في مفهومها بالنسبة لطلبة علم المناخ عما هي بالنسبة لطلبة علم الزراعة . فطلاب علم الزراعة يتكلمون عن فصل النمو على أنه الفترة المحصورة ما بين عمليـتي البـذر والحصـاد . أمـا في علـم المناخ فيقصد بفصل النمو تلك الفترة من السنة التي لا ينخفـض خلالهـا المتوسـط اليومي لدرجة الحرارة عن صفر النمو بالنسبة للحياة النباتية بصفة عامة[1] .

ويختلف طول فترة النمو هذه باختلاف الموقع بالنسـبة لدوائـر العـرض إذ أن طولها يبلغ 365 يوما في الجهات المدارية الحارة . ويقل طولها تدريجيا كلما ابتعدنا عن المنطقة المدارية واقتربنا من المنطقة القطبية .

ولكل نبات فترة نمـو معينـة ، فنباتـات المنطقـة الاسـتوائية كـالموز والكاكـاو والمطاط تتطلب فترة نمو طول السنة بينما محاصيل المنطقة المعتدلة تتطلـب فـترة نمـو أقصر ، وتتطلب نباتات المنطقة البارد ، فترة نمو أقصر من ذلك .

---

(1) على حسين الشلش ، القيمة الفعلية للأمطار ، مصدر سابق ، ص 50 .



شكل (1)

التوزيع الأفقي للنباتات حسب خطوط العرض

ونتيجة لاختلاف طول فترة النمو اختلف توزيع النباتات على سطح الكرة الأرضية ، فبسبب طول فترة النمو في الجهات المدارية مثلا تستمر النباتات بالنمو

طول العام ولذا نجد مثلا نباتات في مرحلة الازهار وأخرى في مرحلة نضج الثمر في المنطقة الواحدة ، كما وأن الزراعة تستمر على مدار السنة إذا ما توفرت الشروط المطلوبة الأخرى ، بينما تصبح الزراعة فصلية في العروض المعتدلة الدفيئة والباردة حيث تزرع محاصيل مختلفة في متطلباتها لفترة النمو بحيث تتلاءم وطول فترة النمو اللازمة لكل منها .

ويتفق الكثير من الباحثين على أن معظم النباتات التي تنمو في المناطق المعتدلة يبدأ نموها بصفة عامة في أوائل الربيع عندما يرتفع المتوسط الحراري اليومي إلى 43 درجة فهرنهايتية وهذا بالطبع حكم عام قد لا ينطبق على كثير من الأنواع والفصائل النباتية إذ أن بعض النباتات تستطيع أن تنمو في درجات حرارة أقل أو أعلى بكثير من ذلك ، فالقمح يبدأ النمو مثلا في درجة حرارة 37 درجة فهرنهايتية بينما تبدأ الذرة بدرجة حرارة 55 درجة فهرنهايتية .

ويحدد فصل النمو تحديدا آخر يقوم على أساس آخر سقوط للصقيع في فصل الربيع إلى أول سقوط له في فصل الخريف ، أي الفترة التي تكون فيها متوسطات الحرارة اليومية أعلى من درجة التجمد (32) درجة فهرنهايتية ولهذا التحديد أهمية خاصة بالنسبة للنباتات الحساسة التي لا تتحمل الصقيع أو انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجميد ، ومن أشهرها الخضراوات وكثير من أنواع الفواكه ، فكثير ما يؤدي سقوط الصقيع إلى تعطيل نمو هذه النباتات أو القضاء عليها وخاصة سقوط الصقيع في فصل الربيع الذي هو فصل النمو وليس سقوط الصقيع في الخريف حيث تكون معظم النباتات وخاصة الخضراوات في آخر مرحلة من مراحل إعطائها للثمر .

والمقصود بالصقيع بمعناه الضيق هو ظهور المادة الثلجية البيضاء على أوراق النباتات وفوق سطح الأرض ، بشرط أن تكون هذه المادة قد تكونت نتيجة للانخفاض المفاجئ لدرجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمد والتي يترتب عليها تحول بخار الماء الموجود في الهواء من حالته الغازية إلى الحالة الصلبة مباشرة أي دون أن يتكاثف أولا إلى ماء ثم إلى ثلج بعد ذلك . وهذا الهبوط الفجائي في درجة الحرارة يكون عادة أشد خطرا على حياة النبات من هبوطها بشكل تدريجي ولذلك تستخدم كلمة صقيع في الوقت الحاضر بمعنى أوسع من معناه القديم ، إذ أنها تطلق كلمة

صقيع على أي انخفاض في حرارة الجو إلى درجة الصفر (32) درجة فهرنهايتية أو ما دونها حتى ولو لم يؤد ذلك الانخفاض إلى ظهور المادة الثلجية البيضاء .

وعلى هذا الأساس يمكن التمييز بين نوعين من الصقيع هما :

1- الصقيع الأبيض : وهو الناتج عن الانخفاض المفاجئ في درجات الحرارة إلى درجة التجمد أو ما دونها .

2- الصقيع الأسود : وهو الصقيع الناتج عن انخفاض درجة الحرارة التدريجي إلى ما دون درجة التجمد ولكن لفترة طويلة نسبيا .

إن انخفاض درجة الحرارة لفترة طويلة دون درجة التجمد تمنع نمو النبات وأحيانا تقتله ويحدث موت النبات في هذه الحالة لا لتجمد حجيرات النبات وخلاياه فقط ، وإنما برودة الجو الشديدة تقلل من جريان الكمية المطلوبة من ماء التربة إلى الجذور والأوراق لدرجة لا يمكن للنبات تعويض ما يفقده من المياه بواسطة عملية النتح ، وبذلك يحدث ما يعرف بالجفاف الفسيولوجي حيث تذبل الأوراق وتصفر ثم تتساقط وبالتالي يموت النبات ، فنباتات كالرز والقطن مثلا تتعرض للموت والتلف إذا ما بقيت درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض منخفضة إلى ما يقرب من درجة التجمد لمدة يومين أو ثلاثة .

2-1 الحرارة المتجمعة وعلاقتها بنمو النباتات :

يقصد بالحرارة المتجمعة بمجموع الدرجات أو الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق الحد الأدنى للمتوسط الحراري الذي يمكن أن تنمو فيه النباتات[1] . والحد الأدنى للحرارة لنمو معظم النبات في رأي الكثير من العلماء كما بينا سابقا هو 43 درجة ف ، وعلى هذا الأساس يمكن أن نحسب الحرارة المتجمعة ليوم واحد أو أسبوع أو شهر أو لأي فترة زمنية أخرى ، إلا أنه المعتاد هو حسابها لفصل النمو والحرارة المتجمعة لأي يوم هي الفرق بين متوسط درجة حرارة ذلك اليوم و 43 درجة ف . فإذا كان متوسط درجة حرارة يوم ما 60 درجة مثلا فإن الحرارة المتجمعة لذلك اليوم هي :-

---

(1) أحمد سعيد حديد ، علي حسين الشلش ، وماجد السيد ولي (علم الطقس) جامعة بغداد ، 1979 ، ص 100 .

60−43=17 درجة ف . والحرارة المتجمعة لأي شهر من الأشهر هي مجموع الدرجات الحرارية في جميع أيام ذلك الشهر . وأبسط طريقة لحسابها هي :

الحرارة المتجمعة = (متوسط الحرارة اليومية − 43) × عدد أيام الشهر فإذا كان متوسط الحرارة اليومي لدرجة حرارة شهر شباط هو 50 درجة ف فإن حرارته المتجمعة تكون (50 − 43) × 28 = 176 .

والحرارة المتجمعة لفصل النمو هي مجموع درجات الحرارة التي تتجمع في جميع الأشهر التي يشملها ذلك الفصل . ومعرفة الحرارة المتجمعة لفصل النمو لها أهمية كبيرة بالنسبة للحياة النباتية بصفة عامة والتوسع الزراعي في الأقاليم الباردة بصفة خاصة لأنها هي التي تحدد نوع المحاصيل التي يمكن زراعتها في هذه الأقاليم وذلك على أساس أن كل نبات يحتاج إلى عدد معين من الأيام وإلى عدد معين أيضا من الوحدات الحرارية لكي يكمل دورة حياته . وقد ساعد هذا النوع من الدراسة كثيرا من الدول الواقعة على حدود المناطق القطبية كما هو الحال في كندا وروسيا والسويد والنرويج على استغلال كثير من الأراضي الواقعة إلى الشمال من الدائرة القطبية في زراعة بعض المحاصيل التي استطاع العلماء تطوير سلالات جديدة لها تتطلب إلى عدد قليل من الأيام وفصل قصير للنمو كالقمح الربيعي مثلا الذي يستطيع أن يتم دورة حياته في فترة أقصر من الفترة التي يتطلبها القمح الشتوي الذي يحتاج إلى حوالي 1960 درجة ف متجمعة لإتمام دورة حياته ، بينما الربيعي يحتاج إلى حوالي (1350) درجة متجمعة ومما يساعد القمح الربيعي على سرعة النمو وبالتالي سرعة نضوجه في العروض العليا هو طول نهار فصل الصيف ووفرة ضوء الشمس ، إذ أن ذلك يعوض النقص في درجة الحرارة من جهة وقصر فصل النمو في تلك العروض من جهة أخرى ثانية .

(2) - علاقة الضوء بالنبات :

يعتبر الضوء شكلاً من أشكال الطاقة التي يتطلبها النبات في كل مرحلة من مراحل نموه ، ولذا فإن ضوء الشمس يعتبر من أهم العناصر الضرورية لنمو النبات، إذ كلما زادت كمية الضوء كلما ساعد ذلك على سرعة النمو ، وبدون الضوء لا تتم عملية تكوين الغذاء اللازم لنمو النباتات سواء كان ذلك في الجهات المدارية أو

في مناطق العروض العليا ، فلا بد من توفير الضوء لكي يستطيع النبات تحويـل مـا يستمده من المعادن المذابة والمواد العضوية في التربة التي تتناولهـا جـذوره وبمسـاعدة ثاني أوكسيد الكربون الذي يأخذه النبات بواسطة أوراقه فإذا لم يتوفر الضوء اللازم تنعدم عملية صنع الغذاء وبالتالي يتعرض النبات للموت والهلاك.

ونتيجة لحاجة النبات إلى الضوء نجد المنافسة بين النباتات على ضوء الشـمس تلعب دورا رئيسيا في عملية الاختيار الطبيعـي لأنـواع معينـة مـن النبـات في كـل مجموعة نباتية رئيسية ، إذ أن المنافسة على ضوء الشمس تقدم الحافز الرئيسي في نمو أشجار الغابات بصورة عمودية وعليه يعتبر الضوء العـامل الأساسـي في وجـود مـا يعرف بطبقات النباتات العمودية في كل مجموعة نباتية[1] .

هذا وتتوقف كمية ضوء الشمس على طول فترة النهار واختلافـها في فصـول السنة ، ففي الأقاليم الاستوائية يتساوى طول النهار في كل أيام السنة ، ولكنه يـزداد طولا في فصل الصيف الشمالي أو الجنوبي ، ويزداد قصرا في فصل الشتاء الشـمالي والجنوبي . أي بعبارة أخرى يزداد طول النهار في فصل الصيف مـن 12 سـاعة عنـد خط الاستواء إلى 6 أشهر في القطبين الشـمالي أو الجنوبـي ، كمـا يظـهر ذلـك مـن الجدول التالي[2] .

أقصى طول للنهار في العروض المختلفة

خط العرض	صفر	41	63	66	67	78	90
طول النهار	12 ساعة	15 ساعة	20 ساعة	24 ساعة	شهر	4 شهور	6 شهور

إن فترة النهار في فصل الصيف الشمالي أو الجنوبي باتجـاه القطبـين يسـاعد النباتات ولا شك على الإسراع في نموها بحيث تتـم دورة حياتـها ونضجـها في فـترة أقصر وبحرارة متجمعة أقل مما يلزم لنموها في العروض الأكثر دفئا وبمعنـى هـذا إن وفرة الضوء تستطيع أن تعوض النباتات عن بعـض النقـص في الحـرارة ، فـالقمح الربيعي مثلا يتم نموه ونضجه في شمال السـويد في 79 يومـا تقريبـا بينمـا يحتـاج إلى

(1) Van Riper, Man's Physical World, 1971, p. 488.

(2) Howard j. Critchfield General Climatology. Second Edition Prentic-Englemood Cliffs, New Jersey, 1966, p. 19.

حوالي 107 أيام في جنوبها ، ويرجع ذلك ولا شك إلى تزايد طول النهار في الصيف كلما اتجها شمالا وينتج عن الاختلاف في طول النهار والليل بالنسبة لاختلاف خطوط العرض ، ذبذبة فصلية في كمية الضوء وفي كمية الحرارة المتجمعة وذلك حسب طول فترة النهار أو قصره ، ولذا نجد بعض النباتات تغير من أشكالها بحيث تتفق مع التغيرات في كمية الضوء المتوفرة في كل فصل وفي كل منطقة من المناطق الحرارية ، إذ أن اختلاف طول النهار بالنسبة لخطوط العرض ينتج عنه اختلاف في عدد الساعات المشمسة وذلك حسب موضع الأرض وحركتها حول الشمس . وينتج عن ذلك أن بعض النباتات تعمل على تغيير أشكالها بشكل يتفق ومتطلباتها لضوء الشمس بينما نجد بعضها يتجنب أشعة الشمس وتقي نفسها من تأثيرها القوي بطرق مختلفة ، وبعضها يبحث عن أشعة الشمس بتحريك أوراقها وأغصانها وأزهارها باتجاه ضوء الشمس كنبات عباد الشمس وغيره من النباتات الأخرى .

إن نجاح زراعة المحاصيل الجذرية التي تحتوي على نسبة عالية من النشويات ومردودها العالي بالوحدة المساحية في العروض العليا الباردة يرجع إلى الساعات الطويلة من أشعة الشمس ووفرة الضوء ، ولهذا السبب نجد أن زراعة البطاطس تتركز عموما في تلك العروض من العالم هذا ويندهش الزائر للأقاليم الباردة ولا سيما الشبه القطبية في الاسكا وشمال أوربا وآسيا من الأحجام الكبيرة لرؤوس اللهانة ، والخس والشلغم والبنجر .

إن تأثير شدة الإشعاع الشمسي في عملية تركيز السكريات في ثمار الفواكه في الجهات الصحراوية حقيقة معترف بها ، ونسبة السكر في تمر النخيل ، خير دليل على ذلك ، وعلى أساس طول النهار يمكن تصنيف النباتات إلى :

نباتات النهار القصير ، ونباتات النهار الطويل ، وتشمل الأولى معظم النباتات في المنطقة المدارية ، بينما تشمل الثانية نباتات المنطقتين المعتدلتين الدفيئة والباردة ، ويلاحظ أن قصر النهار في المناطق المعتدلة خلال فصل الشتاء لا يؤثر على نمو النبات وذلك لتوقف النمو أو سكونه أثناء هذا الفصل من السنة .

وعموما يمكن لنباتات النهار القصير أن تنمو في العروض العليا ، ولنباتات النهار الطويل أن تنمو في العروض الدنيا إذا توفرت الظروف المناخية الأخرى في كل من المنطقتين ، إذ يلاحظ أن هناك أنواع عديدة من النبات المدارية التي يمكن أن

تعيش تحت ظروف النهار القصير ، تستطيع أيضا أن تنمو وتزهر في البيوت الزجاجية في عروض النهار الطويل إذا توفر الدفء اللازم والرطوبة المناسبة لها وعلى العكس من ذلك تنجح زراعة بعض نباتات النهار الطويل في العروض المدارية في الجهات المرتفعة منها حيث تنخفض درجة الحرارة بسبب الارتفاع .

(3) التساقط - الرطوبة - التبخر - النتح :

يعتبر وجود الماء وعدم وجوده ، كثرته في التربة أو قلته ، من بين العوامل المهمة جدا في نمو النباتات الطبيعية وتجديد أنواعها وكثافتها وتوزيعها على سطح الكرة الأرضية وذلك لأن الماء يلعب دورا حاسما ورئيسيا في كل مرحلة من مراحل نمو النبات ابتداء من مرحلة الإنبات وانتهاء بمرحلة الازهار وتكوين الثمر والبذور . إن أهمية الماء أكثر من كونه دم الحياة بالنسبة للنبات ، وأكثر من كونه وسيلة تنقل بواسطتها المواد الغذائية من التربة وطرد الفضلات ، إنه يدخل في تركيب أنسجة وتكوين حجيراته ، بالإضافة إلى أنه يقوم بعملية تبادل الطاقة الحرارية بين أجزائه للحفاظ على درجة حرارته ضمن الحدود المطلوبة لبقائه واستمرار حياته[1] .

. إن عملية التركيب الضوئي أو عملية استخدام الطاقة الضوئية أو الشمسية في صنع المواد الغذائية كالسكريات والنشويات بواسطة أوراق النبات الخضراء لا يمكن أن تتم إلا إذا توفر الماء وذلك حتى بالنسبة للنباتات الطفيلية التي لا تعمل غذائها بنفسها وإنما تعيش على غيرها من النبات ، وتستمد منها ما تحتاج إليه من المواد الغذائية ، تتطلب هي الأخرى الماء لبناء حجيراتها والمحافظة عليها .

وحينما تنفذ المياه من خلايا وحجيرات النبات بواسطة النتح ولم يحل محلها مياه جديدة فإنها تذبل وتموت وبموتها يموت النبات ويزول وجوده من سطح الأرض .

إن كمية المياه التي تمر من خلال النبات من التربة إلى الهواء هي التي تحدد حجم النبات وكثافته إذ أن النسبة المرتفعة من المياه التي يطلبها النبات بواسطة عملية النتح صفة من صفات الأشجار الضخمة العالية ، أي أن هناك علاقة كبيرة بين حجم النبات ومقدار ما يمر به من المياه ، فكلما كان النبات ذات حجم كبير كلما كان مقدار ما يفقده من المياه كبيرا . ولهذا يتطلب نمو الأشجار كميات أكبر من

---

(1) على حسين الشلش – القيمة الفعلية – مصدر سابق – ص 61 .

المياه في التربة مما يتطلبها نمو الحشائش بالإضافة إلى طاقة حرارية في الجو تتطلبها الأشجار لكي تساعد على تبخر المياه التي جلبت إلى الأوراق وتخليص النباتات منها بواسطة عملية التبخر / النتح التي ينتج عنها طرح المياه الزائدة إلى الجو على شكل بخار وبذلك يفسح المجال للنباتات على أخذ ما يحتاج إليه من المواد الغذائية من التربة والتي تصل إلى الأوراق بواسطة المياه وبالتالي تستمر عملية تكوين الغذاء اللازم لنمو النبات واستمرار حياته ، إن المنافسة بين النباتات على ضوء الشمس تكون بدون شك في صالح نباتات الأشجار الطويلة إلا أنه في نفس الوقت يجب أن تتوفر كمية كبيرة من المياه والمواد الغذائية في التربة وطاقة حرارية في الجو ، إلا أنه يلاحظ في بعض البيئات تتوفر كميات هائلة من المياه وطاقة حرارية في الجو تزيد بكثير عما تحتاج إليه نباتات الأشجار ولكن مع ذلك لا تنمو فيها الغابات وإنما تنمو نباتات أخرى كالقصب والبردي أو أي نوع آخر من أنواع نباتات الاهوار والمستنقعات في الأقاليم المدارية وشبه المدارية الحارة مع العلم أن نسبة ما يتبخر من المياه عن طريق عملية التبخر / النتح لا تقل إن لم تزد على نسبة ما يتبخر من المياه التي تطرح إلى الجو بواسطة أشجار الغابات ، والحقيقة أن السبب في ذلك يرجع إلى أن التربة في مثل هذه البيئات تكون مشبعة بالمياه وغير ملائمة لنمو نباتات الأشجار ، إن هذه الحقيقة تتعارض وما أشرنا إليه أعلاه من حيث أن كمية المياه التي يطرحها النبات إلى الجو عن طريق التبخر / النتح تحدد حجم النبات أي كلما كانت نسبة التبخر / النتح عالية كلما كان حجم النبات كبيرا وبالعكس إلا أنه في هذه الحالة بالذات يعوض عن حجم النبات بالكثافة العالية لنباتات الاهوار والمستنقعات . إن أهمية المياه وضرورتها لقيام أي نوع من أنواع الحياة فوق سطح الأرض معروفة ومسلم بها ، فكلما كانت كمية المياه وفيرة في منطقة من المناطق كلما كان في ذلك سببا في ظهور حياة نباتية غنية كما هي الحال في مناطق الغابات الاستوائية والموسمية وغابات العروض الوسطى النفضية ، أما الأقاليم التي لا تكفي أمطارها لنمو الغابات فإن نباتاتها تكون في العادة من الحشائش التي تختلف في كثافتها وارتفاعها حسب اختلاف كمية المياه الموجودة في التربة وتظهر الصحارى عموما في الأقاليم التي لا تكفي أمطارها لنمو الحشائش ، وإنما تتواجد فيها مجموعة من النباتات التي تتميز بصفات معينة تساعدها على تحمل الجفاف كأن تكون قزمية قصيرة ولها قدرة

على خزن الماء في أوراقها أو في جذورها أو سيقانها للاستفادة منها ، أو تكون أوراقها شوكية أو صغيرة جدا وتكون مغطاة بطبقة شمعية أو بطبقة من الأهداب الدقيقة لكي لا تضيع عن طريقها كمية كبيرة من المياه بواسطة النتح ، ومعظم هذه النباتات صغيرة الحجم ولا ترتفع كثيرا عن سطح الأرض ، والحقيقة أن لكل مجموعة من المجموعات الرئيسية للغطاء النباتي على سطح الكرة الأرضية صفات مميزة من حيث علاقتها بوجود المياه في التربة ، فتتواجد الغابات في الجهات الغزيرة المطر ولكنها في الوقت نفسه نسبة ما يضيع من مياه التربة عن طريق النتح عالية ، وتتواجد نباتات المناطق الصحراوية القليلة الارتفاع في الجهات التي تكتفي فيها النباتات بأقل ما يمكن من الماء ويفقد منه أقل ما يمكن بواسطة النتح ، بينما تتواجد نباتات التندرا في مناطق تكون كمية ما يضيع من المياه بواسطة النتح أقل ما يمكن بسبب انخفاض درجة الحرارة وكمية ما يأخذه النبات من مياه التربة أقل ما يمكن نتيجة لتجمد المياه لفترة طويلة من السنة ، أما الحشائش فإنها تنمو وتسود في الجهات التي تسقط فيها الأمطار في فترة قصيرة من السنة . وخصوصا فترة الصيف أو فصل ارتفاع الحرارة حينما تكون نسبة ما يضع من المياه بواسطة النتح عالية ، وينقطع نموها في الفترات الجافة التي يقل الماء خلالها في التربة .

وتعكس معظم الأصناف الفرعية للمجموعات الرئيسية للنبات حالة الرطوبة في التربة فأشجار الغابات النفضية التي هي إحدى مجتمعات مجموعة الغابات تنفض أوراقها خلال فترة معينة من السنة كنتيجة لاختلاف الظروف المناخية وخاصة في الجهات المدارية ذات الفصل المطير الذي يعقبه فصل جفاف ففي الفصل المطير يكون مقدار ما تأخذه الأشجار من مياه التربة ومقدار ما تفقده عن طريق النتح عالياً ولكن كلاهما عاملين يساعدان على نمو الأشجار وكثافتها ، بينما تنفض نفس الأشجار أوراقها في فترة الجفاف التي تقل فيها نسبة الماء في التربة للحد من عملية ما يفقد منها في طريق النتح إلى أقل ما يمكن .

أما في العروض الوسطى ، فترجع عملية نفض الأوراق إلى انخفاض الحرارة أو حدوث التجمد في فصل الشتاء أكثر مما هو يرجع إلى قلة المياه في التربة إذ أن انخفاض الحرارة يؤثر بصورة مباشرة على الأشجار النفضية بسبب وجود الماء في التربة .

ففي العروض الوسطى تحيا أشجار الغابات النفضية حياة مزدوجة ، إذ أنها في الصيف تتبخر كميات كبيرة من الماء بواسطة الأوراق وتعيش كأي أشجار أخرى في أي إقليم يتوفر فيه كمية كبيرة من المياه ونسبة عالية من النتح بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وكلا العاملين وفرة المياه والحرارة العالية ، يساعدان على النمو السريع والكثيف وعلى العكس من ذلك يحدث في فصل الشتاء البارد ، حيث أن كمية المياه لا تزال عالية في التربة ولكن انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمد تجعل الأشجار تتخلص من أوراقها لكي تمنع مرور الماء خلال حجيراتها وبالتالي يقل احتمال تجمد المياه بها ما دام التجمد يؤدي إلى موتها .

هذا ولا بد من الإشارة إلى أن المياه عامل أساسي في تحديد الصفات الرئيسية لمعظم النباتات وكثيرا ما تستعمل العلاقة ما بين النباتات ومقدار ما تتطلبه من المياه كأساس من الأسس التي تتخذ في تصنيف النباتات[1] إلى مجموعة النباتات المقاومة للجفاف والتي يمكنها العيش بأقل ما يمكن من المياه مثل مجموعة نباتات المنطقة الصحراوية التي تسمى بـ (Xerophyts) ومجموعة النباتات المحبة للمياه الكثيرة مثل نباتات الأهوار والمستنقعات وتسمى بـ (hydrophytes) ومجموعة النباتات التي تتطلب المياه بصورة معتدلة أو متوسطة وتسمى بـ (tropophytes) هذا وينبغي أن نشير هنا إلى أن توزيع النباتات الطبيعية وكثافتها يعتمد قبل كل شيء على مياه الأمطار وليس على الري ولذا لا بد وأن نذكر أن الحياة النباتية لا يمكنها الاستفادة من كل ما يسقط من الأمطار فوق سطح الأرض إذ أن نسبة كبيرة من الأمطار الساقطة تضيع بوسائل مختلفة كأن تتسرب عن طريق السيول والمجاري المائية إلى البحار والمحيطات ، وتتسرب في شقوق الصخور وتصل إلى أعماق بعيدة يصعب الوصول إليها ، كما تضيع نسبة كبيرة منها عن طريق التبخر في وقت سقوطها أو عند تجمعها في الحفر والمنخفضات والاهوار والبحيرات ويعتبر النتح من النباتات من الوسائل المهمة التي تضيع بواسطتها مقادير كبيرة جدا من المياه .

والحقيقة يعتبر التبخر والنتح أخطر الوسائل التي تضيع بواسطتها مياه الأمطار ولهذا فإن دراسة ظاهرتي النتح والتبخر تعتبر دراسة متممة لدراسة الأمطار ـ أي أن كمية الأمطار التي تسقط في منطقة من المناطق لا تكفي وحدها لتحديد

---

(1) زين الدين عبد المقصود ، مصدر سابق – ص 88 .

التأثير الفعلي لتلك الكمية بالنسبة لحياة النباتات ، إلا أن قياس ومعرفة المياه التي تضيع بالتبخير والنتح لا تزال مسألة معقدة للغاية ، ولهذا فإن كثير من الباحثين في علم المناخ والنبات والهيدرولوجيا حاولوا تقدير القيمة الفعلية للأمطار بطرق حسابية ، ولما كانت درجة الحرارة هي العنصر الرئيسي الذي يحدد مقدار التبخر والنتح رأى كثير من الباحثين بأنه يمكن أن تتخذ كأساس في تقدير القيمة الفعلية للأمطار .

وذلك أن القيمة الفعلية للأمطار تتناسب تناسبا طرديا مع درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت كمية المياه المفقودة عن طريق التبخر / النتح .

ومن هنا تظهر لنا أهمية معرفة نظام سقوط المطر وتوزيعها على أشهر وفصول السنة ، فقد تتساوى كمية المطر السنوية في منطقتين ، ولكنها تسقط في إحداهما أثناء الفصل الحار بينما تسقط في الأخرى أثناء الفصل البارد ، ولذا فإن تأثيرها لا يكون متساويا في المنطقتين ، فالقيمة الفعلية لكمية الأمطار الساقطة في فصل الشتاء البارد تكون ولا شك أعلى من القيمة الفعلية لكميته الساقطة في فصل الصيف ، ويعني هذا أن مجرد معرفة كمية الأمطار التي تسقط في منطقة من المناطق لا تفيد كثيرا إلا إذا عرفنا كيفية توزيع هذه الكمية على شهور السنة ، وإلى أي حد يتفق سقوطها مع أشهر الحرارة أو البرودة ، ومقدار ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها في أشهر سقوطها ومدى اتفاق ذلك مع الفصل الذي تنمو فيه النباتات ، ومن الحقائق العملية المعروفة أن هناك علاقة وثيقة بين التوزيع الجغرافي للمجموعات النباتية الرئيسية والكفاية الفعلية للأمطار حيث أن الجهات ذات الأمطار الغزيرة غالبا ما تكون غنية بنباتاتها الطبيعية ، والجهات القليلة الأمطار كثيرا ما تكون فقيرة بنباتاتها وتلك التي يندر فيها سقوط المطر غالبا ما تكون خالية من الحياة النباتية .

فلقد كانت خطوط المطر المتساوية **isohyets** تستعمل كحدود فاصلة بين مناطق الغابات والحشائش كخط المطر المتساوي **20** بوصة مثلا الذي كثيرا ما كان يستخدم كحد يفصل بين الأقاليم الرطبة والاستبس وخط المطر المتساوي **10** بوصات كحد يفصل بين الاستبس الجافة والأراضي الصحراوية وذلك اعتماد على

ما كان يعتقد بأن عشرين بوصة من الأمطار السنوية أو أكثر لا بد وأن تكون كافية لنمو غطاء نباتي متصل من الحشائش[1].

هذا ولا تزال هذه الفكرة هي السائدة في بعض الكتب الجغرافية حتى وقتنا الحاضر لأنها تقوم على قاعدة سهلة ومناسبة للتمييز بين الأقاليم الرطبة ذات الغطاء النباتي الكثيف وشبه الجافة ذات النباتات الفقيرة والجافة العارية من الغطاء النباتي ، إلا أن الاعتماد على كمية المطر السنوية في الواقع لا يعكس الحالة الواقعية للظروف المناخية وما يجب أن تكون عليه المجموعات النباتية الرئيسية ، وذلك لأن عامل الترابط الواقعي والحقيقي بين تواجد نوع معين من النباتات والأمطار هو ليس كميتها السنوية وإنما كفايتها الفعلية ، أي كفاية ما يتبقى منها في التربة بعد طرح ما يضيع ويفقد منها بواسطة عملية التبخر – النتح ، وعليه فإن مجرد معرفة كمية المطر السنوية لا يفيد كثيرا في معرفة تأثيرها الفعلي على النباتات ، وخاصة وأن النباتات لا تستفيد من جميع ما يسقط من الأمطار ، بل تستفيد فقط من ذلك الجزء الحقيقي المتبقي في التربة الذي يعرف أحيانا بماء التربة (Water Soil) . ولذا ينبغي على الباحث أن لا يعتمد في تحديده لمناطق تأثيرها الفعلي وكفاية ما تبقى منها في التربة لهذا النوع أو ذلك من أنواع غطاء المجموعات النباتية الرئيسية على كمية الأمطار السنوية وإنما يجب الاعتماد على النبات الطبيعي .

وإيمانا بأهمية التأثير الفعلي للأمطار وعلاقته بالنباتات الطبيعية وتوزيعها المكاني، فقد اهتم الكثير من الجغرافيين بمعرفته القيمة الفعلية للأمطار وكيفية حسابها وعلاقتها بنوع الغطاء النباتي الذي يحتمل أن يسود في هذه المنطقة أو تلك على أساس كمي (Quantitivly) ومن بينهم كوبن **W. Koppen** وكلايد باتن **Clydepaton** وديمارتون **Demartonne** واوستن ميلر **Austin Miller** وثور نثويه **C. W. Thorn thwaite**[2].

---

1) Meyer, A. H. & Sriete I Meir, j. h. " Geography of the World Society " Hiladelphia, p. 406.

ليس المقصود بمياه التربة بالمياه الجوفية وإنما هي المياه التي تكون على شكل غشاء مائي يحيط بذرات التربة وينشد إليها بواسطة قوة الجاذبية بين جزئيات الماء وسطح ذرات التربة .

(2) انظر – علي حسين الشلش – استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية في العراق – مجلة كلية الآداب – جامعة الرياض – المجلد الثاني – 1972 .

إن كل هؤلاء وغيرهم من المهتمين بدراسة الجغرافية المناخية والنباتية حاولوا وضع قوانين ومعادلات رياضية كان الغرض الأساسي منها هو حساب التأثير الفعلي للأمطار، ولو اختلفت اصطلاحاتهم للتعبير عن ذلك، وعلاقته بتوزيع الغطاءات النباتية على سطح الكرة الأرضية.

وبالرغم من وجود طرق عديدة لقياس كمية التبخر فإن جميعها تقريبا لا يطمأن إلى نتائجها تماما وذلك لأن مقدار ما يحتمل أن يتبخر من مياه الأمطار الساقطة يعتمد ليس فقط على درجة حرارة الهواء وعلى كمية الأمطار وطبيعة هطولها والفصل الذي تسقط فيه وإنما أيضا على طبوغرافية سطح المنطقة ودرجة نفاذية تربتها وكثافة غطائها النباتي ونوعيته، إلا أن قياس أثر كل عامل من هذه العوامل على حده وحساب ما يمكن أن يضيع أو يفقد من مياه الأمطار الساقطة بسبب التأثير المباشر لكل عامل منها يصبح أمرا يستحيل تحقيقه وذلك للعلاقة القوية التي يمكن قياس تأثير كل منها بصورة منفردة من جهة أخرى.

ولقد جرت العادة في حساب مقدار التبخر أما بصورة مباشرة عن طريق استخدام أجهزة الرصد الخاصة بذلك، وعددها لا يزال قليلا جدا في العالم، أو بصورة غير مباشرة على أساس العلاقة الطردية بين درجة الحرارة والتبخر.

وبعبارة أصح أن العلاقة بين حرارة الجو والأمطار يمكن قياسها بمقدار التبخر ما دامت هناك معلومات إحصائية متوفرة لكل من هذين العنصرين المناخيين، فكلما كانت نسبة التبخر عالية وبالتالي كان التأثير الفعلي للأمطار قليلا، والعكس صحيح كلما انخفضت حرارة الجو قلت نسبة التبخر وبالتالي كان التأثير الفعلي للأمطار كبيرا. وعليه فإن معرفة كمية الأمطار التي تسقط في منطقة ما لا تفيد كثيرا في تحديد كمية ما يتبقى منها في التربة، إلا إذا عرفنا توزيعها الشهري أو فصل سقوطها من السنة إلى أي حد يتفق هطولها مع أشهر البرودة ومدى اتفاق ذلك مع الفصل الذي تنمو فيه النباتات.

إن معرفة الفصل الذي تسقط فيه الأمطار والفصل الذي تنمو فيه النباتات لها أهميتها في دراسة الجغرافية النباتية، إذ تكون للأمطار الساقطة في الفصل البارد من السنة فعالية وتأثير أكبر على المحاصيل الزراعية من تلك التي تسقط في الفصل الحار في الجهات ذات الحرارة الكافية للنمو صيفا وشتاء، ويظهر الاختلاف في أثر القيمة الفعلية للأمطار إذا ما قارنا بين نجاح الزراعة الديمية على هوامش الاستبس

الشمالية للصحراء الأفريقية المحاذية لأقاليم البحر الأبيض المتوسط ذات الأمطار الشتوية وعدم كفاية نفس الكمية من الأمطار لقيام زراعة مماثلة على هوامش الاستبس الجنوبية المحاذية للإقليم السوداني ذا الأمطار الصيفية[1].

هذا ولطبيعة المطر وفترة هطوله تأثير على النباتات بعيد الأهمية بمكان قد تفوق ما لكمية المطر وتوزيعها على أشهر فصول السنة من تأثير ، وذلك لأنه قد يحدث أن تسقط الأمطار بشدة وغزارة خلال فترة قصيرة من الزمن ، ولكن قد تكون ليست بذات قيمة فعلية على الغطاء النباتي ، فالمنطقة المحيطة بمدينة بريتوريا bretoria الواقعة في جنوب أفريقيا مثلا تستلم كمية من الأمطار السنوية تزيد على 30 بوصة إلا أنها تسقط على شكل زخات قوية وبقطرات مائية كبيرة لها من الشدة والقوة بحيث تسبب التحام ذرات التربة وتلاصقها وسد المسامات بينها الأمر الذي يساعد على انسيابها وجريانها على السطح بسرعة كبيرة لدرجة لا يمكن الاستفادة منها في زراعة المحاصيل الحقلية لا بسبب قلتها وإنما نتيجة لطبيعة سقوطها[2]. ومما تجدر الإشارة إليه هنا ، هو أن العلاقة بين درجة الحرارة وما يضيع أو يفقد من مياه التربة بواسطة عملية النتح هي الأخرى علاقة طردية تماما كالعلاقة بين الحرارة والتبخر إذ كلما ارتفعت حرارة الجو ازدادت كمية النتح ، وبالتالي ازدادت كمية المياه الضائعة وانعدمت الفائدة منها بأي صورة من الصور ، وهذا بدوره يقلل من التأثير الفعلي لأي كمية من التساقط بازدياد حرارة الجو[3].

(4) علاقة الرطوبة الجوية والضباب بنمو النبات :

إن أثر الرطوبة الجوية كعامل من العوامل المناخية التي تؤثر في نمو النبات لا يظهر بصورة مباشرة وإنما تأثيرها يرتبط بمقدار كمية التبخر والنتح ، إذ أنه كلما كانت نسبة الرطوبة الجوية عالية في الجو كلما قلت نسبة التبخر والنتح من النبات[4]. ولذا يمكن أن نقول [أن تأثير الرطوبة المباشرة على النباتات تأثير غير

---

(1) K. Walton " The Arid Zones " Hutchinson, London, 1969, p. 9.

(2) A. Austin Miller, Climatology, New York, 1943, p. 16.

(3) Bernhard Haurwitz and James m. Austin "climatology:, New York, 1944, p. 131.

(4) Batton, Alexander And Kramer, Physical Geography, Second Edition, Wadsmorth Publishing Co. Inc. Belmont, Calif ; 1974, P. 310.

مباشر وقليل الأهمية إذا ما قيس بتأثير الحرارة والمياه على نمو الغطاء النباتي وتوزيعه الجغرافي .

فمن غير شك تمتص بعض أوراق النباتات كمية قليلة من قطرات الندى التي تتكون نتيجة لتكثيف بخار الماء في الجو على أوراق النباتات ، إلا أنها كمية ضئيلة جدا لا تلعب دورا رئيسا في نمو النباتات أو توزيعها ما عدا بعض أنواع النباتات الصحراوية التي تتطلب كميات قليلة من الماء لنموها واستمرار بقائها . وليس هنالك نباتات تأخذ الماء من الجو مباشرة إلا الطحالب والاشنات حيث تأخذ بعض ما تحتاج إليه من المياه مباشرة من الجو ولكن بكميات قليلة جدا وذلك بدليل إنها قادرة على الحياة حتى على سطح الصخور الصلبة الخالية من التربة والمياه .

أما بالنسبة للضباب والسحب الواطئة فتأثيرها على نمو النباتات وتوزيعها الجغرافي يكون أكثر وضوحا من تأثير الرطوبة الجوية وذلك بدليل تواجد أنواع معينة من النباتات في المناطق التي يسودها الضباب بصورة مستمرة وخصوصا الجهات الساحلية من المناطق الصحراوية المدارية الحارة ، إذ يتفق توزيع أشجار السيكوايا أو أشجار الخشب الأحمر مثلا مع المنطقة الساحلية التي يسود فيها الضباب في شمال ولاية كاليفورنيا ، ويعود تواجد بعض النباتات على طول سواحل بيرو الصحراوية إلى وجود الضباب والسحب الواطئة وكذلك الحال بالنسبة لسواحل المغرب وموريتانيا الغربية حيث تتواجد أعشاب بكميات كافية لقيام الرعي في منطقة صحراوية قليلة المطر ولكنها كثيرة الضباب .

ولعل أهم أثر للرطوبة الجوية على نمو النبات هو ما تسببه الرطوبة الجوية العالية من أمراض الفطريات في الجهات ذات الرطوبة العالية المصحوبة بالحرارة المرتفعة ولهذا تتعرض البطاطس مثلا إلى أمراض الفطريات في الجهات الحارة المطيرة والمناطق الكثيفة الضباب بينما لا تتعرض البطاطس إلى مثل تلك الأمراض في الجهات الصحراوية الجافة(1).

(5) أثر الرياح على نمو النبات :

يظهر أثر الرياح كعامل من العوامل التي تتحكم في نمو النبات وتوزيعه الجغرافي على سطح الكرة الأرضية في ثلاث نواحي :-

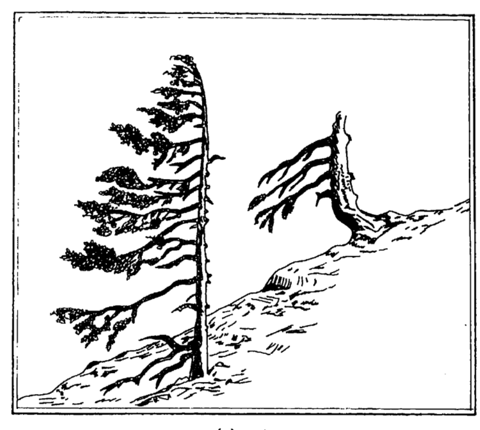
(1) Van Riper, Op. Cit, P. 491.

1- كعامل طبيعي يمنع نمو النبات الشجرية في جهات كثيرة خاصة المناطق الجبلية التي تتعرض لهبوب رياح قوية .
2- كعامل طبيعي يساعد على انتشار النباتات ولا سيما نقل بذورها من جهة لأخرى .
3- كعامل يؤثر في بعض العناصر المناخية الأخرى ولا سيما على عنصري الحرارة والمطر ، إذ أن الرياح القوية تزيد من نسبة التبخر وبذلك تنخفض درجة حرارة الجو نسبيا ، كما وأن كمية المطر ومكان سقوطه يرجع في أغلب الأحيان إلى اتجاه الرياح .

هذا ويحسن أن لا يفوتنا أن نشير إلى تأثير الرياح المباشر على إنتاج بعض المحاصيل الزراعية وخاصة الشجرية منها ، إذ أن هناك محاصيل يتطلب إنتاجها في مناطق يجب أن ينعدم فيها هبوب الرياح القوية كالكاكاو مثلا والموز حيث يتركز إنتاجها في منطقة الرهو الاستوائي ، ويظهر أثر الرياح القوية على الكاكاو من حيث أنها تؤدي إلى سقوط الثمر ، أما تأثيرها السيئ على الموز فيظهر في تمزيق أوراقه ، كما وللرياح العاتية تأثير سيئ على محاصيل الأشجار إذا هبت في موسم الأزهار ، إذ كثيرا ما يقل إنتاج الفواكه في منطقة دلتا النيل في السنوات التي تتعرض لها المنطقة لرياح الخماسين في فصل الربيع .

وأحيانا تعمل الرياح القوية على ميلان سيقان الحبوب وانبطاحها على سطح التربة الأمر الذي يؤدي إلى انتشار بعض الأمراض النباتية وخاصة بالنسبة للقمح ، كما وأن امتداد السيقان على سطح الحقل الزراعي يؤدي إلى صعوبة عمليات الحصاد ، وللرياح تأثير غير مباشر على النباتات من حيث أنها تزيد من نسبة التبخر ويؤدي ذلك إلى جفافها وزيادة حاجتها للمياه ، بالإضافة إلى أنها تسبب إزالة التربة ونقلها ، وتعمل على دفع الرمال من المناطق الصحراوية وتجميعها في مناطق الواحات مما يهدد الزراعة فيها ، كما وأن الرياح السائدة تدفع الرمال من الشواطئ الرملية في غرب أوربا وخصوصا في منطقة خليج بسسكاي وبذلك كثيرا ما تهدد الحقول الزراعية في كل من فرنسا وبلجيكا وأسبانيا الأمر الذي أدى إلى تثبيت الكثبان الرملية الساحلية في تلك الجهات أو عمل مصدات للرياح ، في المناطق الصحراوية وذلك بزراعة أشجار طويلة وكثيفة لغرض الحد مع سرعتها وبالتالي

التقليل من تأثيرها في زيادة التبخر من جهة وأبعاد خطر زحف الرمال على المحاصيل الزراعية في مناطق الواحات الصحراوية من جهة أخرى .



شكل (2)

ظاهرة الاعلام بفعل الرياح

المبحث الثالث :

أثر التربة وانحدار السطح على نمو النباتات وتوزيعها :

التربة وخصائصها :

باستثناء النباتات المائية تستمد جميع أنواع النباتات الأخرى ما تحتاج إليه من مقومات حياتها من التربة ، التي هي كما هو معروف حصيلة تفاعل عناصر المناخ والغطاء النباتي نفسه والتضاريس والصرف ، والمواد الأولية للصخور والزمن والإنسان ، ويعني هذا أن التربة تمثل النتيجة النهائية لتفاعل العوامل المكونة للبيئة

الطبيعية وبذلك يصعب فصل تأثير التربة المباشر على النباتات وتوزيعها عن تأثير العوامل الأخرى وخصوصا الظروف المناخية وحالة الصرف وطبيعة الصخور الأصلية التي اشتقت منها[1].

هذا ولقد بينا فيما سبق أثر المناخ كعامل من العوامل التي تؤثر على نمو وتوزيع النبات كما وذكرنا ما للحرارة من أثر لا يمكن تجاهله على توزيع الأنواع النباتية، بينما يرتبط توزيع الغطاء النباتي وكثافته ارتباط وثيقا بكمية المطر وتوزيعه الفصلي، إلا أنه يجب أن لا يفهم من هذا بأن المناخ هو العامل الوحيد المؤثر في نمو النباتات وتوزيعها على سطح الكرة الأرضية، إذ هناك عوامل أخرى لها نفس التأثير إن لم يزد على نمو النباتات وتوزيعه كالتربة مثلا التي تلعب دورا أساسيا في اختلاف المجموعات النباتية في الإقليم المناخي الواحد، فقد تتواجد الغابات مثلا في مناطق الحشائش إذا كان التربة طينية لها قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو الأشجار، وقد تتواجد الحشائش في إقليم الغابات إذا كانت التربة رملية أو كلسية مسامية وقدرتها على الاحتفاظ بالماء واطئة، ولذا كثيرا ما تكون التربة عاملا مباشرا في تفسير بعض الغموض الذي يصاحب دراسة نمو النباتات وتوزيعها الجغرافي.

بالإضافة إلى ذلك ليس هناك نبات يمكن أن ينمو ويتكاثر إذا لم تتوفر التربة، ما عدا طبعا النباتات المائية[2]. والطحالب أو الاشنة التي يمكنها النمو على الصخور الصلبة العارية من التربة. فحاجة النباتات إلى التربة، كحاجتها إلى الماء والحرارة والضوء، لأن النبات يأخذ ما يحتاج إليه من ماء وغذاء من التربة فالنباتات تستمد ما يلزمها من غذاء من العناصر المكونة للتربة التي تشتمل على النيتروجين والفسفور والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكبريت والحديد وغيرها من العناصر المعدنية على شكل أملاح مذابة في الماء بواسطة الامتصاص عن طريق جذورها أما إذا وجدت هذه العناصر على شكل مركبات صلبة فإن لجذور النباتات القدرة على إذابتها بوساطة أحماض تفرزها مثل حامض الكاربونيك وهذا ما يفسر عملية تغلغل جذور النباتات في بعض أنواع الصخور الصلبة.

---

(1) Van Riper, Op. Cit, P. 491.

(2) P. F. Giffin And R. L. Chatharn, Introductory College Geog. Fearon Publishers, California, 1971, P. 102.

يتضح مما تقدم أن القسم الأكبر من النباتات لا تستطيع النمو إلا إذا تواجد مقدار معين من التربة وذلك كشرط أساسي لتواجده على سطح الأرض ، أما بالنسبة لتوزيع النباتات وتحديد أنواعها وأصنافها فيعتمد ذلك ولا شك على الصفات الفيزياوية والكيمياوية للتربة ، ومن بين أهم خصائص التربة ذات التأثير المباشر على الغطاء النباتي هي :

1- نسيجها وتركيب ذراتها أو حبيباتها .

2- قابليتها على الاحتفاظ بالماء .

3- حموضتها ودرجة قلويتها .

4- مقدار وطبيعة مركبات عناصرها المعدنية .

5- مقدار المواد العضوية فيها .

هذا وتتألف التربة كما بينا سابقا من حبيبات أو ذرات مختلفة في أشكالها وأحجامها وذلك تبعا للمصدر الأصلي التي اشتقت منه ، فقد تتكون التربة من ذرات رملية كبيرة الحجم أو من حبيبات طينية دقيقة جدا، وقد تتكون من مزيج من الاثنين من الرمل والطين مكونة التربة اللومية التي تتكون من ذرات متوسطة الحجم .

على أساس حجم الذرات وسعة المسامات واختلاف تركيبها الطبيعي والكيمياوي تختلف التربات بقدرتها على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو النبات ، فالتربة الرملية مثلا تربة سخية بمائها لأن حبيباتها كبيرة ومساماتها واسعة ، وبذلك تستطيع النباتات امتصاص القدر الأكبر من الماء الموجود فيها ، على العكس من ذلك التربة الطينية حيث أنها تعتبر تربة بخيلة بمائها إذ أن صغر حبيباتها يساعد على شدة تماسكها وتكون بذلك أكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء من التربة الرملية ، أي أن جزءا كبيرا من مائها يبقى بها ولا يستفيد منها النبات الذي قد يذبل ويموت رغم وجود الماء فيها[1] .

إن قدرة التربة على الاحتفاظ بكمية قليلة أو كبيرة من الماء ، وصفة سخائها أو عدم سخائها بما فيها من الماء للنبات تعتمد ولا شك على نسيجها وبالتالي يصبح

(1) علي حسين الشلش - جغرافية التربة - جامعة البصرة - 1988 - ص 56 .

نسيج التربة عاملاً أساساً في جغرافية النبات ويلعب دورا رئيسيا في اختلاف أنواعه وتوزيعه ، ويمكن إبراز هذه العلاقة بوضوح بين تواجد الغابات الصنوبرية مثلا في التربات الرملية والحصوية في العروض المدارية كما هو الحال في السهول الساحلية المطلة على خليج المكسيك وفي مقاطعة لاندز في جنوب غرب فرنسا .

كما وأن لنسيج التربة تأثيراً واضحاً على درجة حرارتها ، فالتربة الرملية مثلا تتسخن بسرعة أكبر من التربة الطينية في فصل الربيع ، وبذلك تكون درجة الحرارة الأنسب لنمو النباتات فيها في وقت مبكر عما هي في التربة الطينية .

إن علاقة توزيع النباتات ببعض خصائص التربة علاقة معقدة بصعب فهمها إذ من الثابت علميا أن الأنواع النباتية المختلفة التي تعيش في بيئة واحدة لا تمتص عناصر التربة الحرجة وغير الحرجة بدرجة واحدة ، إذ أن بعضها تفضل عناصر معينة بينما بعضها يفضل عناصر أخرى ومنها ما يجود نموها في التربة الحامضية ، كنباتات البرى وكثير من أصناف الأشجار الصنوبرية ، وبعض أنواع أشجار البلوط وغيرها من النباتات التي بعضها يفضل نسبة عالية من الحموضية وبعضها يفضل نسبة معتدلة منها كما يظهر ذلك من الجدول التالي :

جدول يبين العلاقة بين مقدار تركيز أيونات الهيدروجين PH وبعض المحاصيل الزراعية :

المحصول	نسبة الـ PH الأنسب
كرانبري[1]	5 - 4.2
القطن	6 - 5
بنجر السكر	8 - 6.5
الفلفل الأحمر	8.5 - 7

والحقيقة أن التأثير الفسيولوجي للحموضة على نمو نبات ما يتفق على الأكثر مع متطلبات كل نبات من العناصر المعدنية التي يتأثر وجودها بمقدار تركيز

(1) نوع من أنواع التوت البري الذي يزرع الآن في العروض العليا وينتج لغرض عمل المربى وغيره من الاستعمالات.

أيونات الهيدروجين في محلول التربة فمحتويات التربة من الأملاح القاعدية كالكالسيوم وغيره مثلا تناقص عادة كلما زادت حموضة التربة .

وعلى العكس من ذلك تزداد نسبة الأملاح القاعدية كلما زاد تركيز أيونات الهيدروجين في محلول التربة وهذه صفة من الصفات الرئيسية لتربات الأقاليم الجافة. وتجمع الأملاح القاعدية في التربة إلى حد أعلى مما يتطلبه النبات يجعلها تربة غير صالحة للنمو بسبب ما يكون لها من تأثير سام على معظم النباتات ، ما عدا بعض الأصناف القليلة جدا التي يمكنها النمو في مثل تلك التربات القلوية كنباتات الأراضي الملحية في الجهات الصحراوية .

والواقع أن تواجد النباتات يتفق بصفة عامة مع درجة ملوحة التربة ، إذ يلاحظ تدرج واضح في أنواع النباتات التي تنمو على شكل حلقات في مناطق منخفضات الأحواض الصحراوية (البلايا) بشكل منتظم من نباتات ذات مقاومة شديدة للملوحة في الداخل إلى نباتات أقل مقاومة ومن هذه إلى أخرى قليلة المقاومة للملوحة على الأطراف باتجاه المناطق الأكثر رطوبة أو الأكثر حموضة ، أي بعبارة أخرى أن تعاقب النباتات في مناطق البلايا تظهر لنا تدرج واضح من النباتات الشديدة المقاومة للملوحة في الجهات الداخلية إلى نباتات قليلة المقاومة للملوحة التي لا تستطيع النمو في التربة المالحة في الجهات الواقعة على الأطراف .

والخلاصة هو أن النباتات تتلاءم مع طبيعة التربة ، فمنها ما ينمو نموا جيدا في التربة المفككة الهشة ومنها ما يمكنه النمو في تربة طينية متماسكة ، ومنها ما يتطلب تربة حامضية وأخرى تتطلب تربة مالحة ، ومن المحتمل أن يكون ذلك نتيجة للتلاؤم أو التكيف لظروف البيئة بواسطة عملية الاختيار الطبيعي أو التنافس بين النباتات ، إلا أنه يلاحظ عموما على أن كل أقليم من الأقاليم النباتية تتميز بنوع خاص من التربة ، فالتربة في أقليم الغابات تختلف في خصائصها الطبيعية والكيمياوية عن تربات أقليم الحشائش وهذه أو تلك تختلف عن تربة الأقليم الصحراوي .

والمهم أن تأثير التربة على نمو النباتات وتوزيعها لا يمكن فصله عن تأثير العوامل الأخرى ، ففي بعض الأحيان وفي بعض الجهات تلعب التربة دورا مهما في عملية الاختيار الطبيعي للنبات وفي بعض الأحيان يظهر تأثيرها بصورة غير مباشرة على النبات عن طريق أحد العناصر المكونة للبيئة الطبيعية .

2- تأثير الانحدار والصرف على نمو وتوزيع النباتات :

لقد عولج موضوع تأثير الانحدار والصرف معا على نمو النباتات للعلاقة القائمة بين العاملين. لقد درسنا فيما سبق أهمية المياه بالنسبة لنمو النباتات وتوزيعها الجغرافي وذلك على أساس أن وفرة المياه في أقليم ما أو قلتها يعتمد على كمية الأمطار ووقت سقوطها من جهة إلى أخرى على سطح الكرة الأرضية.

ولكن وفرة المياه أو عدم وفرتها على نطاق محلي ضيق يتوقف قبل كل شيء على درجة الانحدار وحالة الصرف في ذلك المكان ففي الجهات الشديدة الانحدار وفي الأقاليم الغزيرة المطر تبقى كمية أقل من المياه لغرض استعمالها من قبل النبات من الجهات الأقل انحدارا علاوة على أن الأمطار الغزيرة تزيل معظم المفتتات الصخرية بواسطة التعرية المائية من السفوح الشديدة الانحدار وبذلك تقل كمية المياه المخزونة في التربة لدرجة قد لا تكفي ما تحتاج إليه الأشجار مثلا من المياه اللازمة لنموها، على العكس من هذا قد تتواجد كميات كبيرة من المياه في تربة المناطق المستوية البطيئة الانحدار بكميات تفوق كثيرا حاجة النبات لسوء حالة الصرف. على العكس من ذلك أن سرعة تسرب المياه من التربة وحركتها بصورة رأسية أو أفقية قد ينتج عنه جفاف للتربة بسرعة فائقة وبالتالي تتواجد حالة جفاف تماما كما لو كانت الأمطار نادرة أو عديمة السقوط ونتيجة لهذه الظاهرة كثيرا ما نلاحظ نباتات المناطق الصحراوية تنمو في بعض مناطق الجهات الرطبة نتيجة لسرعة تصريف المياه، أما بسبب شدة انحدار السطح أو بسبب نفاذية التربة.

وينتج عن رداءة الصرف في منطقة ما تأثير سيئ على الغطاء النباتي. والواقع أن التأثير السيئ على النبات في هذه الحالة لا يكون سببه رداءة الصرف بقدر ما يعود سببه إلى سوء التهوية وقلة الأوكسيجين في التربة.

إن أخذ وطرح ثاني أكسيد الكربون والأوكسجين عمليتان مهمتان في نمو النبات وبقائه، ويصعب مرور كلا الغازين من وإلى الجو الخارجي بوجود كمية كبيرة من المياه في التربة.

إن عملية أخذ ثاني أكسيد الكربون وطرح الأوكسجين بواسطة النبات خلال عملية التمثيل الكلوروفيلي وفي وقت النهار عملية معروفة، إنما العملية غير المعروفة هي عملية أخذ الأوكسجين وطرح ثاني أكسيد الكربون خلال الليل.

إن النبات عموما يحتاج إلى طاقة ميكانيكية لإنجاز أغراض عديدة ، منـها مثلا الطاقة الميكانيكية التي يتطلبها النبات في حالة توغل الجذور في الصخور أو التربة ، إذ أن النباتات تحصل على هذه الطاقة نتيجة لعملية حرق الكاربوهايدرات بنفس الطريقة التي تقوم بها الحيوانات في الحصول على الطاقة الميكانيكية أو الحركية ، والفرق الوحيد بينهما هو الكمية من الكاربوهايدرات اللازم حرقها تكون بالنسبة للنباتات أقل بكثير من الحيوانات ، ويتطلب حرق الكاربوهايدرات أخذ الأوكسجين من الجو وطرح ثاني أكسيد الكربون إليه ، وتعرف هذه العملية بعملية التنفس التي تسود خلال الليل وتنقطع أثناء النهار حيث تحل محلها عملية التمثيل الضوئي التي يقوم النبات بأخذ ثاني أكسيد الكربون وطرح الأوكسجين إلى الجو .

أما تأثير الانحدار على نمو الغطاء النباتي فلا ينحصر فقط في تشبع أو عدم تشبع التربة بالماء وأثره المباشر على النباتات ، وإنما لاتجاه الانحدار تأثير واضح على الحرارة وأشعة الشمس ، وتختلف المجموعات النباتية في المناطق الجبلية اختلافا واضحا بسبب اختلاف درجة تعرضها لأشعة الشمس ومقدار الحرارة ، إذ يلاحظ أن امتداد النباتات المتشابهة في الجانب المواجه هو غير امتدادها على السفوح المعاكسة لأشعة الشمس .

3- تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر على نمو وتوزيع النباتات :

للارتفاع عن مستوى سطح البحر تأثير واضح على نمو النباتات وتوزيع مجموعاتها الرئيسية إذ يلاحظ بأن الاختلاف بين المجموعات النباتية باختلاف مستويات الارتفاع عن مستوى البحر على السفوح الجبلية ولا سيما في العروض الدنيا أكثر وضوحا من الاختلاف بين المجموعات النباتية بصورة أفقية ، أي بعبارة أخرى أن الحدود بين مجموعة نباتية وأخرى بصورة عمودية على السفوح الجبلية حدود أوضح مما هي عليه في توزيع النباتات بصورة أفقية على أساس موقعها في المناطق الحرارية[1].

إن اختلاف توزيع المجموعات النباتية على السفوح الجبلية وخاصة في المنطقة الاستوائية يرجع ولا شك إلى تناقص الحرارة بالارتفاع الرأسي عن مستوى سطح

(1) Van Riper, Op. Cit, P. 495.

البحر بمقدار 7 درجات فهرنهايتية لكل 1000 قدم من الارتفاع ، أي بعبارة أخرى تختلف المناطق الحرارية على سفوح الجبل الواحد بصورة عمودية بشكل يشبه تتابع المناطق الحرارية التي تبدأ من العروض الدنيا وتنتهي بالعروض العليا.

فالجبل الذي يقع في أي منطقة حرارية والذي تكسو قمته الثلوج الدائمية تتمثل على سفوحه جميع المناطق الحرارية الأخرى ابتداء من العروض الحرارية التي يقع فيها ذلك الجبل إلى القطبين وعلى هذا الأساس فإن الجبل الذي يقع على خط الاستواء مثلا والذي يرتفع ارتفاعا كبيراً بحيث يغطي الثلج الدائم قمته تشتمل منحدراته على جميع المناطق الحرارية الأفقية وبذلك تتمثل في كل منطقة حرارية عمودية مجموعة نباتية يكون توزيعها بصورة عمودية ولكن لها ما يماثلها من النباتات التي تنتمي لنفس المجموعة في كل منطقة حرارية أفقية ، إن هذا التجمع للمجموعات النباتية في المناطق الجبلية ولا سيما في المنطقة الاستوائية يرجع ولا شك إلى ظاهرة تناقص الحرارة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر إلا أن عامل انخفاض الحرارة ليس هو العامل الطبيعي الوحيد الذي يسيطر على توزيع النبات بصورة عمودية ، فبالإضافة إلى هذا العامل يجب أن نضيف تأثير عوامل أخرى لها دورا مهما في تحديد المناطق النباتية بصورة عمودية ، كعامل تواجد المياه ، وعامل اتجاه الرياح وقوتها ، وعامل تعرض السفوح الجبلية لأشعة الشمس وقوتها.

2500 متر

الطبقة الالبية العليا = أعشاب وتندرا البية (2200-2500) م

2000 متر

الطبقة الالبية السفلى = عرعر وأعشاب (1600-2200)م

1500 متر

طبقة الغابات الصنوبرية (1400-1600) م

1000 متر

طبقة الغابات المختلفة - أشجار زان وصنوبر (1200-1400) م

500 متر

طبقة الغابات النفضية (500-700) م

طبقة أشجار البلوط

شكل (3)

طبقات النباتات حسب ارتفاع التضاريس

الفصل الرابع :

انتشار النباتات الطبيعية

1- طرق انتشار النباتات :

بعد أن ناقشنا تركيب الغطاء النباتي وتشكيلاته وأقسامه بقي أن نتعرف على الطرق والوسائل التي تستخدمها النباتات الطبيعية لتوسيع مناطق تواجدها وتوزيعاتها المكانية على سطح اليابسة.

وقبل أن ندرس الطرق والوسائل التي يتم بواسطتها انتقال النباتات وانتشارها ينبغي أن نميز بين ما تعنيه كلمة انتشار (dispersal) وكلمة هجرة (migration) للنباتات الطبيعية ، فعلى الرغم من أن عمليتي انتشار النباتات وهجرتها عمليتان متلازمتان ومترابطتان إلا أنهما في الحقيقة فعاليتان مختلفتان من حيث المفهوم الدقيق لهما ، إذ أن عملية الانتشار لا بد وأن تسبقها عملية نضوج وتكاثر ثم انتقال بعض أعضاء أو أجزاء صغيرة من النبتة ، كالبذور والأثمار وغيرها من الأعضاء الأخرى القادرة على الانتشار بواسطة الرياح والمياه الجارية والجليد ، أو الحيوانات أو الإنسان إلى مناطق بعيدة أو قريبة من مناطق الأم الأصلية ، فإذا استطاعت النمو والاستقرار والتكاثر في بيئاتها الجديدة ، فحينذاك يطلق عليها نباتات مهاجرة ، فالهجرة إذن تدل على النمو الناجح وعلى الاستقرار وتتحقق فقط في الإقامة الثابتة في المكان الجديد الذي انتقلت إليه النباتات وانتشرت عليه واستقرت فيه وتعتبر المناطق الجديدة التي وصل إليها النبات المهاجر واستقر فيها الدعامة الأساسية في دراسة الجغرافية النباتية وذلك من حيث أنها قد تكون أو لا تكون ظروفها الايكولوجية ملائمة لنمو واستقرار النبات المهاجر إليها ، ففي الغالب كثيرا ما يحد من التوسع المساحي لانتشار صنف أو نوع معين من النباتات هي عوامل ايكولوجية ناتجة عن عدم مقاومة وتكيف النباتات لظروف البيئة الجديدة التي قد تكون مثلا باردة جدا أو جافة جدا ، وبالتالي إن لم تكن النباتات المنتقلة قادرة على التكيف للظروف الجديدة ، وقابلة للتعديل والتحوير والتحويل في فسلجة بنيتها فسيكون مصيرها ولا شك الموت والهلاك .

وهذا يعني أن التوسع المساحي لانتشار نبات ما قد يعود إلى عدم قدرته على التكييف لظروف البيئة الجديدة، علاوة على أن لوجود الموانع والحواجز الطبيعية كالجبال المرتفعة والمحيطات الواسعة التي تقف في طريق الوسائل الناقلة والناشرة للنباتات دورا مهما في منع النبات من الوصول إلى كثير من الجهات التي قد تتلاءم ظروفها الايكولوجية لمتطلبات النمو والاستقرار والتكاثر وبذلك تحدد مناطق الانتشار لبعض النباتات تحديدا كبيرا بواسطة الحواجز الطبيعية المانعة للهجرة الناجحة. إلا أنه لا بد من التأكيد على أنه ليس النبتة برمتها تخضع للانتقال أو الانتشار وإنما أجزاء صغيرة منها فقط وكأن تكون البذور والثمار والجذور، التي تنفصل عن النبتة الأصلية وتخضع بعد ذلك للحركة أو الانتقال فتكفل لصنفها الانتشار في مكان آخر إذا كانت طبعا ظروفه الايكولوجية مناسبة للإقامة والاستقرار، أو إذا كان لذلك الجزء من النبتة القادر على الانتشار (dissemincele) القدرة والقابلية على تكييف نفسه فسيولوجيا للظروف السائدة في بيئته الجديدة.

وعلى أية حال إن عددا ليس بالقليل من أجزاء النباتات القادرة على الانتشار تتعرض للموت والهلاك نتيجة لأن بعضها تموت قبل نضوجها وبعضها الآخر قد يستقر على أرض صخرية خالية من الماء أو التربة وبعضها قد لا يستطيع النمو بسبب منافسة النباتات الأخرى الأشد والأقوى على البقاء.

وبالإضافة إلى هذه، تلجأ بعض النباتات التي تستعمر مساحات واسعة بنجاح إلى أكثر من وسيلة للانتشار كنبات القصب (reed) مثلا الذي يعتبر من أكثر النباتات الوعائية انتشارا وأوسعها توزيعا في العالم وذلك لقدرته الفائقة ليس فقط على الانتشار والانتقال بواسطة المياه والرياح وإنما أيضا على التكاثر والانتشار السريع والواسع عن طريق مد سيقانه العقدية على الأرض الرطبة التي سرعان ما تنمو جذورا لكل عقدة وبالتالي تصبح نبتة قائمة بذاتها وبذلك يتغلب نبات القصب على غيره من النباتات الأخرى في المناطق الرطبة والبيئات المائية حيث يمسك بجذوره الأرض بقوة كبيرة جدا لدرجة أن مناطق انتشاره تعتبر حواجز مانعة ضد استقرار وهجرة أي نوع آخر من النباتات[1].

---

(1) Nicholas Polunin, Op. Cit, 98.

ومن ناحية أخرى ، من بين المشاكل العديدة في الجغرافية النباتية التي لم يتوفر لها حل ولا جواب مقنع بعد ، هي لماذا هناك بعض النباتات التي تظهر صفات ومميزات تؤهلها للانتشار الواسع ولكن ينحصر توزيعها وتواجدها في مناطق ضيقة؟ بينما توجد نباتات أخرى تتميز بالانتشار الواسع دون أن تملك من الوسائل ما يؤهلها على ذلك ؟

ومهما يكن من سبب يتم انتشار النباتات وانتقالها بواسطة خمس وسائل رئيسية هي :-

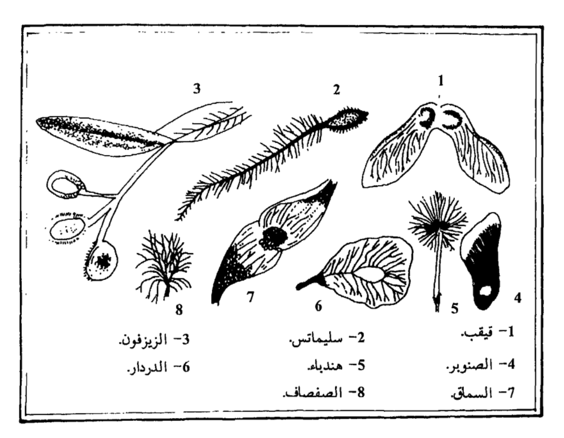
1- الانتشار بواسطة الرياح (wind dispersal) تلعب الرياح دورا مهما وأساسيا في نقل ونشر الأعضاء أو الأجزاء من النباتات القابلة على الانتشار والهجرة إلى مواطن جديدة قد تبعد عشرات الأميال عن مواطنها الأصلية .

فللرياح وخاصة القوية ، القدرة ليس فقط على حمل الأوراق والأغصان الصغيرة وإنما أيضا قادرة على قلع الأشجار وتحطيم الأغصان الكبيرة وحملها إلى مسافات بعيدة جدا عن مناطق تكوينها . ففي حالات كثيرة استطاعت الرياح القوية الشديدة السرعة كالهريكين (hurricone) والتورنيدو (tornado) أن تقلع الأشجار الكبيرة وتحمل أغصانها الثقيلة وكأنها ريش خفيف ونقلها إلى مسافة تزيد على 20 ميلا عن الأماكن التي اقتلعت منها ونشرها فوق مساحات شاسعة في الجهات التي هدأت عندها الرياح وهبطت فيها حمولتها .

هذا بالنسبة للرياح العاتية أما بالنسبة للرياح الخفيفة السرعة فإنها قادرة على حمل ونقل البذور والثمار والسبورات لمسافات ليست بالقصيرة خاصة وأن البذور والثمار القادرة على الحركة والانتشار تتميز بخفة الوزن وصغر الحجم علاوة على أنها مجهزة بأهداب وأجنحة تساعدها على أن تعلق وتطفو حتى في الهواء الراكد وتنتقل بواسطة النسيم الهادئ مسافات بعيدة عن مناطق النباتات التي انفصلت عنها .

وتعتبر التيارات الهوائية الصاعدة ومنها الدوامات الهوائية (Eddies) من أكثر أنواع الرياح فعالية ونشاطا في نقل النباتات المكرسكوبية ونشرها فوق مساحات واسعة ولمسافات تبلغ عدة آلاف من الأميال كالبكتيريا وسبورات الفطر والكمأء .

ولعله من المفيد أن نبين أنواع الأعضاء أو الأجزاء من النباتات (Diseminules) القادرة على الانتقال والانتشار بواسطة الرياح كل على حدة .



شكل (4)

البذور المنقولة بواسطة الرياح

1- السبورات : (Spores) تكون السبورات أعضاء نباتات الفطريات وبعض أنواع السرخسيات القادرة على الانتقال بواسطة الرياح فتكفل بذلك الانتشار الواسع لهذه الأصناف النباتية على سطح الكرة الأرضية .

والسبورات أعضاء دقيقة وصغيرة جدا تتطاير في الهواء أو تبقى عالقة فيه بأعداد كبيرة تفوق حدود التصور والخيال.

فالنبتة الصغيرة الواحدة من فطر المراعي (pasture moshroomm) تنتج من السبورات أكثر من 1800.000.000 ويصل إنتاج العينة الكبيرة من الفطر المعروف بعرف الفرس (shaggy-mane mashroom) إلى أكثر من 5.240.000.000 سبور ومن بعض الأنواع الأخرى يصل العدد إلى أضعاف ذلك .

وعلى الرغم من أن السبورات تختلف اختلافا واسعا في أشكالها وأحجامها فأنها عموما صغيرة جدا وخفيفة يسهل حملها بواسطة الرياح وخاصة الدوامات

الهوائية الصاعدة حيث ترفعها من سطح الأرض إلى طبقات الجو العليا وتنقلها إلى مسافات بعيدة وتنشرها على مساحات شاسعة من سطح اليابسة وهي بهذا أشبه ما تكون بالغبار البركاني (volcanic dust) من حيث أنها تبقى عالقة بالهواء الذي يحملها حول العالم دون أن تسقط على الأرض فترة طويلة من الزمن ، ومن أهم ما يميز السبورات هو شدة مقاومتها للإشعاع الشمسي والحرارة المنخفضة وقدرتها الفائقة على الإنبات حينما يتم سقوطها في وسط مناسب لإنباتها ونموها ، إن سهولة حمل السبورات بواسطة الرياح وقدرتها على تحمل الظروف الحرارية المتطرفة وتواضعها في متطلباتها من أجل الحياة ، كلها عوامل جعلت من فصيلة الفطريات من أكثر النباتات انتشارا وأوسعها توزيعا على سطح الأرض اليابسة .

2- البذور الغبارية : (Dust Seeds) وتشمل بذور وثمار دقيقة لعدد كبير من العائلات النباتية . كنباتات العائلة السحلبية (Orchid Family) ونباتات العائلة الطفيلية (Parasitic Family) في المنطقة المدارية .

وتتصف بذور هذه الأصناف من النباتات الطبيعية في أنها دقيقة صغيرة الحجم وخفيفة الوزن ، علاوة على أن ثمار بعضها ذات البذرة الواحدة مجنحة الأمر الذي يسهل على الرياح حملها ونشرها تماما بنفس الطريقة التي تنشر بها السبورات .

3- البذور الريشية : (Plumed Seeds) وتسمى بالبذور الريشية نسبة إلى أن كل بذرة تحمل في أحد طرفيها خصلة من الشعر الناعم أشبه ما تكون بالريشة ، وتنطلق هذه البذور الريشية من كبسولة ثمرة بعض الأنواع من نباتات الأعشاب والمتسلقات عندما تنضج وتجف حيث تنشطر وتبدأ البذور بالتحرر والانطلاق إلى الجو تدريجيا واحدة تلو الأخرى فتحملها الرياح إلى مئات الأميال بعيدا عن مواطنها الأصلية .

4- الثمار الريشية : (Plumed Fruits) وتشمل هذه ثمار عدة نباتات طبيعية ومنها ثمار الهندباء البرية (Dandelion) الشبيه بالبرشوت وفصيلة الأعشاب الوردية (Avens) والحشائش القطنية ذات الشعر الناعم .[1]

([1]) يقصد بالثمرة هنا ليس الفاكهة وإنما العلبة أو الكبسولة التي تحفظ بذور بعض النباتات.

وتتميز الثمار الريشية بوجود ذيل أشبه مـا يكـون بالريشـة يسـاعدها علـى أن تطفو في الهواء الذي يحملها لمسافات بعيدة .

5- البذور المجنحة : (Winged Seeds) وهذه تتميز ببروز جزء صغـير شـفاف مـن غطاء البذرة الواحدة ، يكون على شكل جناح يمكنها الطيران والحركـة بواسـطة الريـاح عندمـا تتحـرر وتنطلـق بـأعداد كبـيرة بعـد انفجـار جـدار الثمـرة أو الكبسولة الحاوية لها لبـذور العائلـة البغنونيـة (Bignonia Family) وبـذور بعض الأشجار والشجيرات الصنوبرية . وهذه تنطلق بالهواء على ارتفـاع مـن سطح الأرض فتحملها الرياح وتنقلها لمسافات بعيدة عن موطنها الأصلية .

6- الثمار المجنحة : (Winged Fruits) وهي أشبه بالبذور المجنحة وذلك حيث أن مصادرها الرئيسية هي الأشجار والشجيرات التي تعطي ثمارا مجنحة تسهل على الرياح نقلها عند انفصالها من الشجرة الأم بطريقة مغزلية لمسافة ليست بعيدة ولكن على الأقل إلى خارج حدود تأثير المنطقة الميحطة مباشرة بالنبتة الأم الأصلية.

7- الثمار المجنحة الشعرية : (Haird Seeds And Fruits) وهـذه شـبيهة بالثمـار والبذور الريشية التي سبقت الإشارة إليهما في الفقرتـين الثالثـة والرابعـة مـن حيث أن سطح الثمرة أو البذرة يغطيه شعر ناعم أو صوفي ولكنه طويل نسبيا ، وتختلف الثمار والبذور ذات الشعر الطويـل عـن الثمـار والبـذور الريشـية في كونها أثقل وزنا وأقل قدرة على الحركة والانتقـال إلى مسـافات طويلـة ، فـهي تنتقل لمسافة قليلة من الأميال وبعضها إلى عدة مئات فقـط مـن اليـاردات عـن مواطن النباتات الأصلية التي تكون عادة من نوع الأشجار والشجيرات ، ومـن أحسن الامثلة للأشجار والشجيرات التي تنتـج هـذا النـوع مـن البـذور هـي شجيرات القطن والصفصاف ا'ور والتي تنتـج هـذا النـوع مـن الثمـار هـي شقائق النعمان (Anemones) .

8- النباتات الضارة المتدحرجة: (Tumble - Weeds) وهـي نباتـات قصـيرة العمـر تتفرع بشكل كثيف عند وسط الساق تقريبا في جميع الاتجاهات ممـا يعطيـها شـكلا مستديرا وعند انتهاء دورة حياتها وموتها تتكسر أغصانها المحملة بـالبذور والثمـار التي تبدأ بالانتشار بكميات كبيرة على سطح الأرض عنـد تدحرجـها أمـام الريـاح التي تدفعها عبر مناطق مفتوحة خالية مـن الأشـجار كالجـهات الصحراويـة وشـبه

الصحراوية ، ومن أشهر الأعشاب المتدحرجة هي الشوك الروسي (russian - thistle) وزهرة أريحا أو جيريكو (rose of jericho) وغيرها كثير من النباتات التي من بينها حتى بعض أنواع الاشنة والطحالب القطبية .

9- النباتات الهوائية : (Epiphytes) وهي نباتات تنمو عادة على غيرها من النباتات الأخرى ، وتستمد غذائها من الهواء والمطر وتضم أصنافاً نباتية كثيرة من أشهرها نبات الطحلب الأسباني (spanish - moss) الذي تحمل بذوره الرياح بعد أن تلتصق بقوة فائقة بالأوراق الجافة للأشجار التي ينمو عليها وينتقل معها إلى مسافات بعيدة .

10- البذور المنقذفة : (jactitation) وتشمل البذور التي تقذف إلى الخارج من ثمار بعض النباتات مثل نبات الخشخاش (popies) الذي يصنع منه الأفيون ونبات أذان الدب (mulleins) ومما يميز النباتات القاذفة بذورها هو أن ثمارها تحمل عاليا على سيقان طويلة تنحني أمام الرياح عند هبوبها وتنخنع للحيوانات المارة بها ، الأمر الذي يؤدي رجوعها للوراء بقوة إلى مواقعها الأصلية حالما تتعداها الحيوانات ويتوقف هبوب الرياح . وبالتالي ينتج عن هذه الحركة إلى الأمام والخلف بقوة قذف ونشر للبذور في اتجاه واحد ومعاكس لهبوب الرياح ومرور الحيوانات ، ومع أن هذه البذور لا تبتعد كثيرا عن مكان النبتة الأم ، إلا أنها تكون في حالة استعداد لحملها ونقلها بواسطة الرياح القوية إلى مناطق أبعد من مناطقها الأصلية .

وقبل أن ننتقل إلى مناقشة النباتات وهجرتها بواسطة المياه والجليد ينبغي أن نشير إلى الحواجز والعوائق التي تمنع وتحد من انتشار النباتات الطبيعية بوسطة الرياح ، تعتبر الرياح من أكثر العوامل فعالية وتأثيرا في نقل ونشر النباتات في المناطق والجهات المفتوحة الخالية من الغابات الكثيفة والمستوية السطح القليلة التضاريس كالاستبس والمناطق القطبية التي يتميز القسم الأكبر من أنواع نباتاتها بإنتاج بذور وثمار مجهزة بوسائل تساعدها على الانتقال والانتشار بواسطة الرياح، ويقل تأثير الرياح كعامل نقل ونشر للنباتات في الجهات الكثيفة الغابات والمحمية من الرياح بواسطة الجبال وغيرها من الموانع الأخرى التي تصد الرياح وتحد من قوتها ,تقلل من سرعتها وتضعف من قدرتها على حمل ونشر الأجزاء المنقولة من النباتات بما يلي :

(أ) المسطحات المائية الواسعة كالمحيطات والبحار . وتعمل هذه بوجه خاص على الحد من نقل الثمار والبذور الثقيلة ذات الكثافة العالية التي ليس لها القابلية على أن تطفو أو تعوم على سطح الماء ، إن انتقال وانتشار مثل هذه الأجسام بواسطة الرياح تتم أساسا عن طرق الدفع والدحرجة وبصورة متقطعة حيث تدفعها الرياح أمامها لمسافة قد تكون طويلة أو قصيرة وذلك اعتماد على قوة وسرعة الرياح من جهة وعلى خلو السطح من الموانع التي تقف أمامها من جهة أخرى فسرعان ما تهدئ الرياح يتوقف انتقال هذه الأجسام وتستقر في أماكنها في انتظار هبوب الرياح القوية مرة ثانية لكي تنتقل وتتقدم إلى أمام بضعة أميال أو ياردات أخرى وهكذا.

وإذا حصل ودفعت مثل هذه الأجسام إلى مجار نهرية قوية التيار وسريعة الجريان فإنها تنقل وتنشر بواسطة المياه وليس بواسطة الرياح .

(ب) الغابات الكثيفة : وشأنها المسطحات المائية من حيث أنها تقف حاجزا مانعا لإيقاف ما تحمله الرياح من أعضاء النباتات المنقولة التي تتجمع عادة على حافة الغابات المواجهة لهبوب الرياح .

(ج) السلاسل الجبلية : على الرغم من أن الأجزاء النباتية الخفيفة الوزن المنقولة بواسطة الرياح قادرة على عبور الجبال مع الهواء إلا أن المرتفعات الجبلية المرتفعة تقف في كثير من الحالات حاجزا مانعا لانتشار الكثير من أجزاء النباتات المنقولة بواسطة الرياح .

(د) الأجراف المنحدة والجدران والأسياج : تمنع هذه المواقع حركة الأجسام الثقيلة التي تنقلها الرياح حيث تتجمع عند أقدام هذه الحواجز وتنمو أينما يتم ايقافها إذا كانت الظروف ملائمة لنموها وتكاثرها .

(هـ) المنخفضات والحفر : ولهذه نفس التأثير والفعل على الأجسام الثقيلة كحواجز طبيعية تمنع من حركة وانتقال تلك الأجسام إذا دفعت أو تدحرجت إليها حيث تتنوع فيها النباتات وتزداد كثافة إذا كانت الظروف المناخية والبيولوجية مناسبة لجميع أنواع الأجزاء النباتية المتجمعة فيها .

(و) الرطوبة الجوية : الحقيقة تعمل الرطوبة الجوية كعامل تأثير في الحد من حمل وانتشار أجزاء النباتات الخفيفة الوزن والدقيقة الحجم كالسبورات والبكتيريا القادرة على أن تعلق في الهواء الراكد، عندما يتكاثف بخار الماء الذي يتجمع على شكل قطرات مائية حول هذه الأجسام المكرسكوبية الدقيقة وبالتالي يتم سقوطها على سطح الأرض مع قطرات المطر.

وبهذه المناسبة تعتبر الأمطار من أهم العوامل التي تنظف الجو وتزيل عنه ما يعلق فيه من هذه الأجسام النباتية، ففي زخة واحدة تزال الأجسام العالقة بالجو حتى الخفيفة والصغيرة منها كالسبورات وغبار اللقاح والطلع[1].

2- الانتشار بواسطة الماء والجليد : (Dispersal by Water and Ice)

من المعروف والمتفق عليه علميا بأن الحياة النباتية على اختلاف أشكالها، وأنواعها بدأت أولا في البحار والمحيطات وانتقلت منها إلى اليابسة قبل (400) أو (500) مليون سنة[2] ومنذ ذلك الحين حتى وقتنا الحاضر لعبت المسطحات المائية والمياه ولا تزال دورا مهما جدا في نقل ونشر النباتات الطبيعية وخاصة بالنسبة لتلك التي تعيش فيها أو بالقرب من شواطئها وسواحلها. ومما يجدر ذكره هنا هو أنه لا يشترط أن تكون أجزاء النباتات التي تنقل بواسطة المياه معدنية ومجهزة بوسائل خاصة تساعدها على الانتقال والانتشار كما كان الحال بالنسبة لتلك التي يتم نقلها وانتشارها بواسطة الرياح. فالمياه سواء كانت عذبة أو مالحة تنقل أي جزء أو عضو من أعضاء النباتات الخفيفة الوزن إلى مدى تحدده قدرة ذلك الجزء المنقول من النباتات على الطوفان فوق سطح الماء وقابليته على استعادة قوته على الإنبات في بيئته الجديدة. وبتعبير آخر تبقى أجزاء النباتات الخفيفة الوزن طافية على سطح الماء ما دامت كثافتها ووزن كثافتها من كثافة الماء وتغطس فيه حينما تصبح مثقفة بالمياه المتسربة إليها فيثقل وزنها وبالتالي يصعب حملها، أو أنها قد تتعرض للموت بعد فترة قصيرة من وجودها بالماء أو أنها تبدأ بالإنبات وهي لا تزال في الماء ولم تصل بعد إلى بيئة مناسبة لها.

(1) Ibid, P. 106.

(2) S. R. Eyre "Vegetation And Soils : Aworld Picture" Edward Arnold (Publishers) Ltd. London, 1975, P. 7.

فالمتطلبات الأساسية إذن لانتقال النباتات وانتشارها بواسطة المياه هي أن تكون الأجزاء والأعضاء المنقولة منها قادرة على أن تطفو فوق سطح الماء من ناحية وقشرتها غير منفذة للماء (inpermeable) من ناحية ثانية .

على أنه لا يشترط أن تتوفر هذه الخاصية في النباتات التي تطفو أوراقها على السطح وجذورها غاطسة (submeneged) في الماء كنبات الاكا (algae) مثلا والأعشاب المائية الكندية (candian water - weeds) حيث أن مثل هذه النباتات التي تعيش بداخل الماء تنفصل أجزاء منها وتتحرك عادة مع التيارات والأمواج البحرية وفي بعض الحالات تلتصق بقطع الأخشاب العائمة على سطح الماء وتنتقل معها إلى أن تحل في منطقة ما ، فتبدأ في النمو والاستقرار إن كانت طبعا ظروف المنطقة الجديدة مناسبة وملائمة لذلك ، والحقيقة أن عملية الانتقال مع التيارات المائية والأمواج البحرية أو مع قطع الأخشاب العائمة تعتبر من أهم الوسائل التي يتم بواسطتها انتشار وتوزيع الأعشاب البحرية (sea - weeds) وعلى أية حال ليس ضروريا على الإطلاق أن يقتصر عمل المياه فقط على نقل ونشر النباتات القادرة على أن تطفو فوق سطح الماء ، أو التي تتحرك وتنقل مع التيارات والأمواج البحرية إذ أن هناك الكثير من البذور والثمار التي يتم نقلها بواسطة مياه الأمطار السريعة التدفق والاندفاع أو بواسطة المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج أو بواسطة مياه الفيضانات العارمة والكتل الثلجية العائمة في البحار والمحيطات .

وعليه يمكن القول بأن أهم الطرق الرئيسية التي يتم بواسطتها انتقال وانتشار النباتات الطبيعية بواسطة المياه والجليد وهي :-

(أ) التيارات البحرية : (Sea-currents) تعتبر التيارات البحرية من أكثر طرق النقل والانتشار بواسطة المياه أهمية وفعالية حيث يتم بواسطتها نقل أعضاء أو أجزاء (Disseminules) من النباتات القابلة للانتقال إلى مسافات بعيدة قد تتجاوز (1000) ميل عن مناطقها الأصلية . ولهذا السبب لا بد وأن يكون الجزء المنقول من النبات بواسطة التيارات البحرية قادرا ليس فقط على أن يطفو فوق سطح الماء لفترة طويلة ولمسافة بعيدة وإنما أيضا ينبغي أن يكون ذات قشرة صلبة غير منفذة للماء وذلك لكي لا يصبح مشبعا في الماء فيثقل وزنه ويصعب حمله .

بالإضافة إلى هذه الصفات لا بد وأن يرجع الجزء المنقول في أصله إلى أصناف نباتات المناطق الساحلية وليس من النباتات التي تجلبها الأنهار والجاري المائية من داخل القارات إلى البحار والمحيطات التي بدورها تقوم بنقلها ونشرها ، ويعود السبب في ذلك إلى أن النباتات الساحلية تكون أقدر على النمو والهجرة الثابتة إذا ما استقرت في تربة رملية ملحية أو موحلة طينية التي تسود على شواطئ البحار والمحيطات من أجزاء النباتات الآتية من الجهات الداخلية للقارات .

(ب) الجداول والأنهار : (Rivers and Streams) عموما تنقل الجداول والأنهار ثمار وبذور وأجزاء أخرى من النباتات التي تنمو على ضفافها مسافة قد يصل طولها أحيانا بطول مجرى الجداول والأنهار نفسها أي من مناطق منابعها حتى مصباتها في البحار والمحيطات التي تقوم التيارات البحرية بدورها بنقلها إلى مسافات أبعد بكثير من مصبات الأنهار وبالتالي يكون احتمال نجاح نموها في المناطق الساحلية ضعيفا جدا وانتشارها محدودا للغاية ومقتصرا فقط على المناطق الفيضية والدلتاوات النهرية وباتجاه واحد وهو اتجاه التيار نحو المصب في البحار والمحيطات .

(ج) مياه الأمطار والفيضانات والبحيرات (rainwash, floods and lakes)

تؤدي الأمطار المزنية ذات القطرات الكبيرة القوية ليس فقط إلى فصل البذور من الثمار المفتوحة والسبورات من أعضائها الحية وإنما تقوم بحملها عندما تتجمع وتندفع على شكل جريان سطحي (Run - off) فوق مساحة كبيرة من السطح وبالتالي نقلها لمسافات قد تكون طويلة ونشرها على مساحات واسعة من الأرض قد تكون بعيدة جدا عن أماكن تواجدها الأصلية ، وفي هذه الحالة تقوم مياه الأمطار في الواقع بنقل ونشر ما تحمله من الأجزاء المنفصلة من النباتات (بذور ، ثمار ، وجذور ، سبورات ....الخ) في آن واحد . وبهذا يصبح عمل مياه الأمطار مشابها تماما لعمل مياه الثلوج الذائبة في فصل الربيع من اقاليم العروض العليا الباردة ، حيث تقوم هي الأخرى بنقل ونشر البذور والثمار والأجزاء المنفصلة من نباتات المناطق التي كانت تغطيها الثلوج في الشتاء البارد على مساحات واسعة من سطح الأرض وفي عملية واحدة .

ومما تجدر إليه الإشارة هو أن الأجزاء المنقولة من النباتات لا يشترط فيها أن تكون خفيفة الوزن أو قادرة على أن تطفو لكي يتم نقلها ونشرها ، بقدر ما يتوقف على قوة المياه وسعرة تدفقها واندفاعها .

ففي هذه الحالة تعمل المياه المندفعة بقوة على دفع وحمل ونقل ونشر أجزاء النباتات المختلفة، لمسافات بعيدة وتنشرها فوق مساحات واسعة من الأرض أما بالنسبة لمياه الفياضانات العارمة فتقوم بنقل وحمل ونشر أي جزء من الأجزاء المنفصلة عن النباتات وحتى الأشجار بكامل جذورها وجذوعها وأغصانها وأوراقها لمسافات بعيدة وربما لمناطق السهول الفيضية والدلتاوات للأنهار حيث ترسب هناك كغيرها من حمولة مياه الفيضان فتجد البيئة الملائمة لنجاح نموها واستقرارها وتصبح بذلك نباتات مهاجرة هجرة فعلية.

أما فعل مياه البحيرات في نقل النباتات وانتشارها، فعادة ما يكون محدودا لا يتعدى السواحل المجاورة لها ومقتصرا فقط على أنواع النباتات المائية وشبه المائية التي تنمو فيه أو على الشواطئ أو بالقرب منها.

(د) الجليد: (Ice) تقوم الجبال الجليدية (Iceberges) والسطوح الجليدية (Ice - Floes) الجليدية العائمة في مياه البحار والمحيطات بنقل ونشر أنواع كثيرة من المواد المختلفة بما فيها النباتات الحية بكاملها والبذور والثمار والجذور التي تدفعها الرياح القوية من جهات قد تكون بعيدة وتلقى بها على سطح الجليد الدائم الذي تنفصل عنه قطع ضخمة من الجليد مكونة ما يعرف بالثلاجات أو الجبال أو الكتل الجليدية الشائعة الانتشار في بحار ومحيطات العروض العليا من العالم.

وغالبا ما تنقل الثلاجات معها المتراكم على سطحها من بذور وثمار وأجزاء أخرى من النباتات إلى مسافات بعيدة جدا قبل أن يتم ذوبانها وتلقى بحمولتها في عرض البحار والميحطات، وعليه فمن المشكوك فيه أن تصل أجزاء النباتات المحمولة بواسطة الثلاجات أولا إلى شواطئ وسواحل المسطحات المائية، وثانيا حتى إذا وصلت فإنه من غير المحتمل أن يكون حليفها النجاح في النمو والاستقرار في شواطئ وسواحل البحار والمحيطات ذات التربة الرملية أو الموحلة الطينية مادام أصلها من نباتات البيئات غير المائية.

والواقع تنحصر أهمية الجليد كعامل من عوامل نقل النباتات ونشرها في حمل ونقل طحالب الدايتوم (Diatom) المجهرية والأحادية الخلية ذات الجدران المشعبة بالسليكا التي تنمو طبيعيا فوق سطح الجليد وتنتقل مع الكتل الجليدية إلى مئات وحتى آلاف الأميال، وكذلك يقوم الجليد بحمل ونقل بذورا وأجزاء من

بعض النباتات الساحلية كحشائش (Alkaln - Grass) التي يمكن التقاط بذورها المتجمدة من على سطح الماء المتجمد بجوار أماكن نموها على الشواطئ.

وعلى اليابسة من العروض العليا الباردة تلعب الأنهار الجليدية دورا مهما في نقل البذور والثمار غير المؤهلة طبيعيا بوسائل تمكنها على أن تطفو فوق سطح الماء لمسافات بعيدة عن مواطنها الأصلية.

ومن أهم الحواجز المانعة لنقل النباتات وانتشارها بواسطة الماء والجليد بشكل عام هي:

أ) في حالة توفر الماء في المنطقة فالمانع يكون أي حاجز أو عائق يمنع حركته وجريانه أو زحفه في حالة تجميده.

ب) عدم وجود الماء وقلة الأمطار كما هو الحال في المناطق الصحراوية.

ج) قد يبدو غريبا أن نذكر هنا بأن المحيطات والبحار الواسعة تكون مانعا لانتقال وانتشار كثير من بذور وثمار النباتات التي لا تستطيع الحياة في الماء لفترة طويلة أي فترة كافية لعبورها المحيطات والبحار الواسعة، كما وأنها تصبح مانعا لجميع أجزاء النباتات غير القادرة على أن تطفو فوق سطح الماء.

د) وفي حالات كثيرة تكون الظروف المناخية والبيولوجية السائدة في البيئات الجديدة التي تصلها أجزاء النباتات (بذور وثمار .....الخ) غير ملائمة لنموها وتكاثرها وبذلك تصبح مانعا لاستقرارها وانتشارها.

3- الانتشار بواسطة الحيوانات (dispersal by animals)

للحيوانات دور مهم يزيد بكثير عن الدور الذي تقوم به الرياح والمياه في انتشار النباتات واتساع مساحة توزيعها المكاني فالحيوانات بحكم تجوالها وحركتها بين النباتات بحثا عن الغذاء تقوم بحمل ونقل ونشر أنواع كثيرة من النباتات الطبيعية.

وبالرغم من وجود عدة طرق لنقل ثمار وبذور النباتات بواسطة الحيوانات فإنه بالإمكان تقسيمها إلى مجموعتين رئيستين هما:

1- مجموعة طرق النقل الخارجي (external transportation)

ويتم بواسطتها النقل عن طريق التصاق أو تعلق البذور والثمار بسطح

جسم الحيوانات أما بسبب لزوجة سطحها أو بسبب امتلاكها لصنارات أو كلاليب صغيرة تمسك بوبر أو بصوف أو بشعر أو بفرو أو بريش الحيوانات وتنتقل معها أينما ذهبت وأينما حلت إلى أن تسقط منها بطريقة ما في بيئة ما قد تكون أو لا تكون متطلبات النمو والتكاثر متوفرة فيها .

2- مجموعة طرق النقل الداخلي (internal transportation)

ويتحقق هذا النوع من النقل عن طريق ابتلاع بذور وثمار النباتات التي تكون عادة جذابة المظهر بلونها الزاهي وبطعمها اللذيذ الحلو المذاق والكثير العصارة كثمار الخوخ والتين والأجاص والتوت واراسبري وغيرها كثير من الثمار التي تحتمي بذورها بغطاء أو قشرة صلبة يصعب هضمها ويساعد على بقائها ومرورها إلى الخارج مع فضلات الحيوانات .

أما بالنسبة للحيوانات الناقلة لبذور وثمار وسبورات النباتات نقلا خارجيا أو داخليا فعددها كثير من أهمها :-

(أ) الطيور (Birds) تنقل الطيور الكثير من بذور وثمار النباتات من مكان إلى آخر نقلا داخليا وخارجيا ، فبسبب كثرة أنواعها وتواجدها بأعداد كبيرة في كل مكان في العالم ، وقدرتها على الطيران لمسافات طويلة جدا على اليابسة والماء تستطيع القيام بنقل ونشر النباتات الطبيعية نشرا واسعا على سطح الكرة الأرضية. وعلى الرغم من أن بعض المختصين بدراسة الطيور يعتقدون بأنها تطير نظيفة (Fly Clean) فإن الدراسات الحديثة لما يمكن أن تنقله الطيور أثبتت عدم صحة هذا الاعتقاد ، إذ ثبت بأنها تنقل معها عن غير قصد ثمار النباتات التي تلتصق بأرجلها ومناقيرها وريشها ، إضافة إلى نقلها داخليا لبذور كثير من النباتات وخاصة الصغيرة الحجم منها ، ويتوقف لنجاح نمو مثل هذه البذور بعد مرورها في جسم الطير وخروجها مع فضلاته على قدرة مقاومتها لعملية الهضم وعلى طول فترة بقائها في داخل الجسم .

هذا وقد تساعد الطيور على انتشار النباتات دون نقلها خارجيا أو داخليا وذلك عندما تقوم بإلتهام بذور وأثمار بعض النباتات التي قد يستطيع الطير التقاط بعضها بمنقاره ويقذف ببعضها الآخر مسافة بعيدة عن مكان التقاطها إضافة إلى هذا تساهم الطيور مساهمة فعلية في نقل ونشر النباتات في عملية بناء وتشييد أعشاشها .

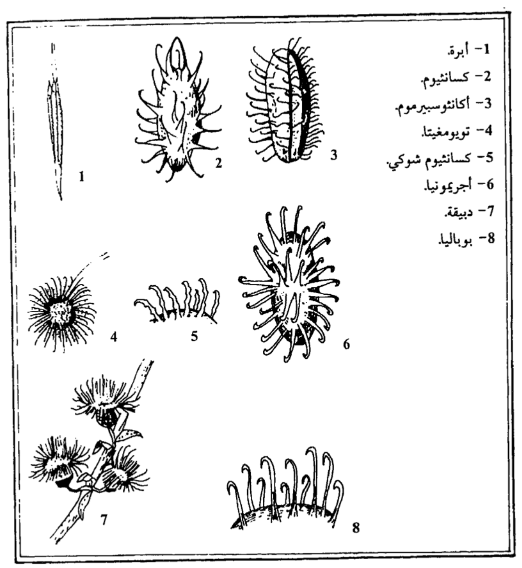
(ب) الحيوانات الثديـة أو اللبونـة : (Mammals) تحتـل الحيـوانات الثديـة المرتبة الثانية بعد مجموعة الطيور في نقل ونشر النباتات الطبيعية ، وينحصـر عمـل الحيوانات اللبونية كناقلة وناشرة لبذور وثمار وسبورات فقط في الأرض اليابسـة مـا عدا طبعا خفاش الفواكه (Fruit - Bat) الذي يستطيع نقـل البـذور وغيرهـا عـبر المسطحات المائية لمسافات لا تقل طولا عـن تلـك الـتي تقطعـها الطيـور ، وعمومـا تعتبر الحيوانات اللبونة أهم مجموعة بين المجموعات الحيوانية في نقل ونشر النباتات العشبية ذات البذور الصغيرة التي تبتلعها ابتلاعـا مـع الأوراق والأغصـان الليـنـة ، والنباتات ذات البذور والثمار اللزجة والقادرة على التعلق بسـطح جسـم الحيـوان وبالرغم من أن الكثير من البذور والثمار التي تتناولهـا اللبونـة مـع غذائـها تفقـد القدرة على الإنبات والنمو مرة ثانية بعد طحنها وهضمها ، إلا أنه يمر عـددا ليـس بالقليل منها سليما مع الفضلات دون أن تتعـرض لأي ضـرر يمنعـها مـن الإنبـات والنمو مرة أخرى إذا ما وجدت البيئة المناسبة لنموها .

وكما هو معروف لدى كثير من المزارعين عن مثل هذه البذور التي تخرج سـلـيمة مع فضلات الحيوانات الثدية بأنها أسرع في الإنبات والنمو ، ونبتاتها أقوى وأنشط من تلك التي تخرج مع الفضلات السائلة للطيور ، ولعله من المفيد أن نذكـر هنـا بـأن الحيوانات اللبونة أقدر من الطيور على النقل الخارجي للبذور والثمار التي تتصـف باللزوجة أو المجهزة بصنارات وكلاليب أو أي وسيلة أخرى تمكنها من الالتصـاق أو التعلق بفراء وصوف ووبر وشعر تلك الحيوانات . ومن ناحية أخرى ينبغي التـأكيد على أن هذه الأنواع من البذور والثمار لها من الوسائل والطرق التي تمكنـها الانتقـال مع الحيوانات لاصقة أو عالقة فيها أشبه ما تكون بتلك التي تنقلها الرياح .

(ج) الحيوانات الأخرى : بالإضافة إلى الحيوانات الثدية هناك أنواع أخرى من الحيوانات تساهم مساهمة فعلية في نقل ونشر أنواع كثيرة من النباتـات الطبيعيـة ، وذلك كالأسماك والزواحف والحشرات وغيرها بكثير من الحيوانات الواطئـة الرتبـة (Lower Animals) في سلم التطور . ولعل من أبـرز وأنشـط هـذه الأنـواع مـن الحيوانات هي الحشرات التي تعتبر من أكثر أنواع هذه المجموعة وأقدرها علـى نقـل ونشر البذور الصغيرة والسبورات .

ويتم النقل بواسطة الحشرات أما عن طريق ابتلاع الأجزاء النباتية الصغـيرة كما يفعل الجراد أو عن طريق حملها إلى مساكنها لغرض خزنها والتغذي عليها كمـا

يفعل النمل ، أو بواسطة الالتصاق كما يفعل الذباب وعدد آخر من الحشرات التي تحمل سبورات نباتات السرخس والطحالب والأشنة والبكتيريا المسببة للأمراض .



شكل (5)

ثمار النباتات المنقولة بواسطة الحيوانات

4- الانتشار بوساطة الإنسان : (Dispersal by Human Agency)

من غير شك يعتبر الإنسان من أنشط العوامل وأكثرها فعالية في نشر النباتات على نطاق عالمي ، وفي الوقت نفسه من أقدرها على تغيير الغطاء النباتي

بتدميره للغابات قطعا أو حرقا وللحشائش الطبيعية حرقا أو رعيا ، ومن أهمها في نقل الأعشاب الضارة والمحاصيل الزراعية وتوزيعها بين القارات ، فبواسة سفه من مكان إلى مكان يقوم الإنسان بقصد أو عن غير قصد بنقل ونشر ليس فقط البذور والثمار والأجزاء الصغيرة لكثير من النباتات وإنما بنقل أحيانا نباتات معينة أو مجموعة منها حية بكاملها .

وقد يقوم الإنسان بدور غير مباشر في تغيير تركيب المجموعات النباتية وذلك من خلال رعيه المفرط والمدمر لكثير من أنواع المجموعات النباتية العشبية التي تقتات عليها حيواناته كما أن إعداده للأرض وإزالته لغطائها النباتي سواء كان ذلك عن طريق قطعه أو حرقه لاستخدامه لها في الزراعة والصناعة أو في بناء المدن والمطارات وطرق المواصلات والنقل جعل من الصعب جدا أن تجد جهة في العالم خالية من تأثير الإنسان على غطائها النباتي اللهم إلا الجهات التي لم تطئها أقدامه وهذه إن وجدت فهي قليلة وبعيدة عن مركز تجمعاته ومواطن استقراره ، إن مثل هذه الجهات ليست غير معروفة له ومكتشفة من قبله وإنما الذي يمنعه من الاستيطان أو الاستقرار فيها ظروف طبيعية قاسية قد تكون مناخية كما هو الحال في المناطق الاستوائية الحارة الرطبة والجهات الصحراوية الجافة الخالية من الحياة بسبب قلة الأمطار وندرتها ، والجهات القطبية الباردة جدا والمتجمدة تربتها في معظم أشهر السنة ، وقد تكون طبوغرافية كوعورة السطح وشدة الانحدار كالمناطق الجبلية العالية التي تتميز ليس فقط بارتفاعها ووعورة سطحها وشدة انحدارها وإنما أيضا بصعوبة الوصول إليها وقلة الأرض الزراعية فيها .

وكنتيجة لهذا توجد أجزاء قليلة في العالم لا يزال غطائها النباتي بعيدا عن تأثير الإنسان وتدخله الذي يؤدي أحيانا إلى طرد النباتات الأصلية تماما عن المنطقة واحلال محلها نباتات غريبة كما هو الحال في بعض جهات جزر هو هواي وجزيرة ميلان .

إلا أنه من الحقائق العلمية المعروفة أنه عموما إذا لم يحصل تغييرا جذريا لنباتات منطقة ما من قبل الإنسان ، فالنباتات التي تدخلها حديثا والغريبة عنها لا تستطيع المنافسة بنجاح للنباتات المحلية الأصلية على الأقل المسيطرة منها في المنطقة ، الأمر الذي يؤدي النباتات المنتقلة إليها أن تحتل دائما مكانا ثانويا في تكوين المجموعات النباتية الأصلية وذلك طبعا في حالة توفر الظروف الملائمة لنموها

واستقرارها ، وغالبا ما ينحصر وجوده كليا في رقع صغيرة من تلك المنطقة التي أزيلت نباتاتها الأصلية عنها لسبب أو لآخر ، ففي هذه الحالة تنتشر النباتات الدخيلة والأجنبية على المنطقة في الحقول الزراعية المهجورة (Abandonde Fields) أو في المناطق التي تعرضت نباتاتها للحريق مثلا ، أو أي منطقة أخرى تعرضت نباتاتها الأصلية للتدمير الكامل ، وعلى أية حال نجد تفاوتا كبيرا بين النباتات المنقولة عن غير قصد والتي استقرت وحصلت لنفسها على مكان بين نباتات المنطقة من حيث أن بعضها ينمو لفترة من الزمن ثم بعد ذلك يختفي نهائيا عن المنطقة وبعضها الأخرى ينحصر تواجدها في مكان واحد لفترة طويلة من الزمن ثم فجأة تأخذ بالانتشار فوق مساحات واسعة من المنطقة .

ومهما يكن من أمر ينبغي أن نشير هنا إلى بعض الطرق الرئيسية التي ينقل الإنسان بواسطتها النباتات من منطقة إلى أخرى وغالبا من قطر لآخر وحتى من قارة لقارة كما حصل بالنسبة لنباتات قارة أستراليا ونيوزيلندة الغربية عن نباتاتها الأصلية التي نقلت إليها كلها من قارة أوروبا .

بالإضافة إلى النقل المقصود والمتعمد للنبات المرغوب بها في الزراعة ونباتات البستنة من فواكه وخضراوات ونباتات التشجير والزينة والنباتات الطبية وغيرها من النباتات التي تحتاج إلى عناية ورعاية مستمرة من قبل الإنسان غالبا ما يتم نقل وانتشار الأعشاب الضارة التي تأتي من غير قصد عن طريق اختلاطها مع بذور الحبوب والزهور وغيرها كثير من النباتات الأخرى ويتم أحيانا عن طريق الصدفة نقل بذور وثمار بعض النباتات بواسطة وسائل النقل البري والمائي والجوي ، وبهذا الخصوص ، تنتقل أنواع كثيرة من النباتات مع البضائع التجارية المستوردة والمصدرة ومع المسافرين الذي غالبا ما يحملون معهم عن غير قصد الكثير من البذور والثمار التي تعلق أو تلتصق بملابسهم وحقائبهم بالإضافة إلى عدد لا يحصى من لسبورات المكرسكوبية . وبهذا الصدد أيضا يمكن أن يكون السفر بالجو ذات تأثير كبير ، حيث يؤدي الصعود إلى الطائرات في إحدى القارات والجلوس فيها بدون حركة والهبوط منا في قارة أخرى قد يساعد المسافر على نقل عدد كبير من البذور والثمار والسبورات من قارة لأخرى بسرعة متناهية وبوقت قصير جدا ولمسافات طويلة ، وفي الحقيقة ليست هناك حدود للأنواع المختلفة من البذور والثمار التي تلتصق أو

تعلق بملابس المسافرين وأمتعتهم أو لتلك التي تنقل معهم عن قصد كمواد غذائية تؤكل أثناء سفرهم وتنقلهم من مكان إلى آخر ، إلى جانب ذلك تنتقل النباتات وتنتشر عن طريق نقل فضلات الحيوانات والإنسان الذي يقوم بدوره كأي حيوان آخر بالنقل الخارجي والداخلي لبذور بعض الفواكه والخضراوات القادرة على المرور في الجهاز الهضمي دون إصابتها بضرر يعيق من نموها وانتشارها في البيئات المناسبة لها . ولعله أحسن مثلا على ذلك هو نمو بذور الطماطة في الأماكن التي تلقي بها مياه القاذورات لسكان المدن .

5- الانتشار الميكانيكي :- (Mechanical Dispersal)

يقصد بالانتشار الميكانيكي انتقال النباتات وانتشارها عن طريق الحركة الذاتية التلقائية وعلى هذا الأساس يسمى الانتشار عن طريق انطلاق البذور إلى الخارج أو بواسطة امتداد السيقان فوق سطح الأرض انتشارا ميكانيكيا ، وعلى الرغم من أن الانتشار الميكانيكي يتصف بأنه انتشار محلي ومحدود لمسافة قصيرة عن النبتة الأم فإن لاندفاع البذور من ثمار بعض النباتات بقوة وللنمو السريع لسيقان بعض النباتات على الأرض الرطبة وتوليدها لنباتات جديدة مشابه للنبتة الأم في المظهر الخارجي ومستقلة عنها في أخذ غذائها من التربة بواسطة جذورها الخاصة بها أهمية كبيرة وذات فائدة مميزة في الهجرة المستقرة لتلك النباتات .

إن النباتات التي تطلق بذورها إلى الخارج كثيرة ومتنوعة ويستطيع بعضها أن تقذف ببذورها إلى الرياح والحيوانات المارة بالقرب منها وبالتالي تحمل لمسافة عدة أميال بعيدة عن النبتة الأصلية . ومن أكثر النباتات فعالية في هذا المجال هي بعض أنواع نباتات الفطر التي عادة ما تنطلق منها السبورات في انفجار فجائي لمسافة خمسة عشر قدما . وكيفما يكون نوع الانفجار اعتيادياً أو فجائياً ، قويا أم ضعيفا لمسافة طويلة أو قصيرة ، فإن ذلك يضع عدد كبير من السبورات في الهواء الذي بدوره غالبا ما يكون قادرا على حملها لخفة وزنها ونقلها معها إلى أي جهة أخرى من العالم.

ومن النباتات المعروفة بقدرتها على إطلاق بذورها لمسافة تزيد عن أربعين قدما هي النباتات ذات العصارة الحليبية كشجرة المطاط الطبيعي (الهيفيا) .

أما بالنسبة للنباتات ذات السيقان الرفيعة التي تتجذر على طول الأرض التي تمتد فوقها مولدة بذلك نباتات جديدة، فيتم انتشارها بسرعة فائقة (كالثيل) وغيره من النباتات التي تنمو فوق سطح التربة أو تخرج إلى السطح من تحتها، إن هذه الخاصية الميكانيكية لهذه النباتات تعطيها أفضلية مميزة في قدرتها على المنافسة مع جيرانها والتغلب في أكثر الأحيان عليها كما هي الحال بالنسبة للنباتات التي يمكن ان تغطي مساحة واسعة خلال فترة قصيرة من الزمن والنباتات من هذا النوع كثيرة من أهمها نبات الثيل واللبلاب الأرضي المتعرض القادر على الزحف فوق سطح الأرض لمسافة ستة أمتار ونبات الدردار الذي يستطيع عن طريق توليده لنباتات من جذور تحت الأرض الابتعاد عن النبتة الأصلية بأكثر من ستة وأربعين مترا .

2- الحواجز المانعة لانتشار النباتات الطبيعية (Barriers)

بالرغم من أن كثيراً من أصناف النباتات الزهرية الـ (Flixweed) والـ (Pigweed) ذات الإنتاج الغزير من البذور التي يصل عددها للنبتة الواحدة أكثر من 2.350.000 بذرة في الصيف الواحد، وكذلك الحال بالنسبة لبعض النباتات اللازهرية كنبات الفطر النفاث الضخم[1] (Grant Puffball) الذي تنتج النبتة الواحدة منه مليون من السبورات في الموسم الواحد فإنها نباتات محدودة الانتشار وقليلة العدد، ويرجع سبب عدم اجتياح هذه النباتات العالم رغم كثر إنتاجها يعود ولا شك إلى أن الأغلبية الساحقة من بذور وسبورات هذه النباتات تموت قبل وصولها إلى مرحلة النضوج والإنتاج وعدد قليل جدا منها يتطور ويصل إلى مرحلة النضوج والتكاثر .

من الملاحظ أيضا بالنسبة للنباتات القادرة على الانتقال والانتشار بواسطة الرياح والمياه والجليد والحيوانات والإنسان إن بعضها يكون انتشارها على نطاق عالمي دون أن يمتلك أية وسيلة من وسائل الانتقال لمسافات طويلة بينما نجد نباتات أخرى رغم تجهيزها بأكثر من وسيلة من وسائل الانتقال من مكان إلى آخر ومع كل ذلك لا يزال انتشارها محدودا وتواجدها محصورا كل في أقليمه الجغرافي .

---

(1) لقد قيل عن تكاثر نبات الفطر النفاث الضخم بأن النبتة الواحدة منه تنتج 7.000.000.000.000 من السبورات، ولو عاشت جميعها وانتج كل منا نفس العدد لتكون خلال جيلين فقط كتلة من السبورات تساوى 800 كرة بحجم كوكبنا الأرض .

إن هذا التفاوت بين النباتات في قدرتـها علـى الانتشـار يرجـع ولا شـك إلى قدرة بعض أنواع النباتات على التـأقلم في بيئاتـها الجغرافيـة وعـدم قابليتـها علـى النمو والانتشار في بيئات جديدة تختلف عن بيئاتــها الأصليـة في الظـروف المناخيـة والبيدلوجية والبابولوجية . على العكس من ذلك نجـد نباتـات أخـرى قـادرة علـى الانتشار بسبب قابليتها على التكييف لظروف البيئات الجديدة من خـلال تغييرهـا لمتطلباتها الحياتية وقدرتها الفائقة على منافسة غيرها من النباتات في بيئاتها الجديدة.

ومع أننا قد أشرنا إلى بعض الحواجز المانعة لانتشار النباتات بواسـطة بعـض طرق ووسائل الانتشار فإنه يمكن تصنيفها إلى أربعة أنواع رئيسية : -

1- الحواجز الفيزيوغرافية :(Physiographic Barriers) :

يقصد بالحواجز أو الموانع الفيزيوغرافية المعـالم الطبوغرافيـة لسـطح الأرض والتي من أهمها بالنسبة لانتشـار نباتـات الأرض اليابسـة (Terrestrial Plants) هي الإمتدادات الشاسعة من المسـطحات المائيـة كالبحـار والبحـيرات والمحيطـات ، وبالنسبة للنباتـات المائيـة (Aguiatic Plants) هـي الرقـع الواسـعة مـن الأرض اليابسة .

وتعتبر السلاسل الجبلية مانعاً فيزيوغرافيـاً آخـر يمنـع مـن انتشـار النباتـات الطبيعية أما بصورة مباشرة وذلك باعتبارها حـاجزاً طبيعيـاً أو بصـورة غـير مباشـرة وذلك من حيث تأثيرها على تغيير الحـرارة والأمطـار والريـاح . إن ارتفـاع الجبـال يؤدي إلى انخفاض الحرارة وامتدادها بصورة عمودية على اتجاه الرياح السـائدة يـؤدي ليس فقط إلى اختلاف كمية الأمطار على جانبيها وإنما يؤدي أيضا إلى انحراف الرياح الأمر الذي يحصل منها عامل انتشار لبذور وثمار النباتات الـتي تحملـها باتجـاه واحـد وبجانب واحد فقط من جانبي الجبل .

2- الحواجز المناخية :(climatic barriers) :

تتضمن الحواجز المناخية ظروف الحرارة والرطوبة والضـوء والريـاح وغيرهـا من عناصر المناخ التي تؤثر في نمو النباتات ونجاح أو عدم نجاح انتشـارها ، وللعلاقـة الوثيقة بين الظروف المناخية والنباتات الطبيعية كثيرا مـا تتطـابق الأقـاليم المناخيـة والأقاليم النباتية في حدودها وفي توزيعها الجغـرافي ، إن الاعتمـاد الكلـي للنباتـات على الظروف المناخية يجعل من المنـاخ أهـم العوامـل الطبيعيـة الـتي تعـين الحـدود الفاصلة بين المجموعات النباتية .

ولذا فإن أي اختلاف في درجات الحرارة وكمية الأمطار وضوء الشمس في البيئة الجديدة عما هو سائد في البيئة الأصلية يؤدي إلى عدم نجاح عملية نمو النباتات التي لم تكن من الأنواع القادرة على تغيير متطلباتها المناخية وفقا لما هو سائد في البيئة الجديدة . إن فقدان القابلية على التكيف والتأقلم للظروف المناخية يعتبر من أهم العوامل التي تعمل ضد نمو النباتات وانتشارها في البيئات الجديدة .

3- الحواجز البيدولوجية : (Edaphic Barriers)

يقصد بالحواجز البيدولوجية ما يمكن أن تقدمه التربة من موانع تعمل ضد انتشار النباتات الطبيعية من خلال عدم ملائمة بنائها أو نسيجها أو تركيبها الكيمياوي أو قابليتها على الاحتفاظ بالماء أو ما تحتويه من المواد العضوية والكائنات الحية أو درجة حرارتها اللازمة لاستقرارها في بيئاتها الجديدة . إن عدم ملائمة أي من هذه الخصائص للتربة قد يمنع النباتات المهاجرة من النمو والانتشار ، ولذا فالتربة سواء كانت تعمل لوحدها أو بالاشتراك مع غيرها من متغيرات البيئة فإنها تحدد ولا شكل من توزيع أنواع النباتات تحديدا قاسيا حتى ضمن الإقليم المناخي الواحد ، فقد تتواجد أشجار الغابات ضمن إقليم الحشائش وبالعكس قد تتواجد الحشائش ضمن إقليم الغابات في مواقع ذات مساحات قد تكون ضيقة أو واسعة ولكنها محددة تحديدا واضحا لا سبب عدم ملائمة الظروف المناخية وإنما بسبب نسيج تربة تلك المواقع الذي بدوره يحدد قابليتها على الاحتفاظ أو عدم الاحتفاظ بالمياه الكافية لكل من الغابات أو الحشائش كل حسب متطلباته المائية ، إن عدم وجود البيئة المكانية (Habitat) المناسبة أو على الأقل الموقع الذي تتوفر فيه متطلبات من التربة يكون حاجزا ومانعا لنمو وانتشار هجرة النباتات الطبيعية .

4- الحواجز البايولوجية : (biotic barriers)

تعمل الحواجز البايولوجية ضد انتشار بعض النباتات المنتقلة إلى بيئة جديدة من خلال الصراع بين الكائنات الحية بما فيها النباتات للاستمرار على البقاء ، حيث تشتد المنافسة من أجل الحصول على المكان والضوء والماء بين النباتات القادمة حديثا والمستقرة في المنطقة قديما التي تكون عادة في حالة توازن مع متغيرات البيئة ، إن وجود مثل هذا النوع من المجموعات النباتية المستقرة وفي حالة توازن مع

متغيرات بيئاتها المكانية تشكل في الواقع حاجزا مانعا لا يزال ولا يمكن التغلب عليه من قبل النباتات الغازية أو الدخيلة على المنطقة .

ففي هذه الحالة يصعب على النباتات الدخيلة أن تجد لها مكانا لنموها بين نباتات المنطقة الأصلية وخاصة في البيئات الملائمة للحياة ففي مثل هذه البيئات يستغل كل شبر من الأرض وكل شعاع من الضوء وكل قطرة من الماء إلى أبعد الحدود في الصراع من أجل البقاء على الحياة ، فالصراع على المكان والضوء والماء يصبح حادا جدا بين النباتات في البيئات الملائمة للنمو وحصنا منيعا ضد انتشار النباتات الغريبة عن تلك البيئة .

وفي هذه الحالة لا بد وأن تبحث النباتات الجديدة عن مواقع مفتوحة خالية من النباتات الأصلية كالمناطق الرملية أو الأجراف الصخرية وغيرها من النباتات المحلية ذات الظروف المناخية أو البيدولوجية غير الملائمة للنباتات الأصلية وفي كثير من الأحيان تلجأ النباتات الجديدة إلى الأماكن التي أزال الإنسان عنها نباتاتها الأصلية عن طريق حرقها أو قطعها أو رعيها المفرط ، إلا أنها بمرور الزمن تحاصر من قبل النباتات الأصلية وسرعان ما تطرد وتختفي نهائيا من المنطقة .

الفصل الخامس

علاقة الإنسان بالغطاء النباتي

1- دور الإنسان في توازن مكونات البيئة الطبيعية :

يؤكد علماء ايكولوجية النبات على أنه من الصعب جدا دراسة المجموعات النباتية دراسة علمية صحيحة بمعزل عن دراسة الحياة الحيوانية المتواجدة في نفس البيئة المكانية وكم يصعب أيضا دراسة الكائنات الحية (bionass) النباتية والحيوانية بمعزل عن مكونات البيئة الطبيعية من مناخ وتربة وتصريف وطبوغرافية وغيرها من العناصر الأخرى ، ففي مثل هذه البيئة تعمل الكائنات الحية النباتية والحيوانية على إيجاد نوع من التوازن القائم على أساس المنفعة المتبادلة بينها حيث أن وجود البكتيريا في التربة مثلا يساعد على تحلل وتفسخ المخلفات النباتية من جذور وأوراق وأغصان وبذور وثمار وتحويلها إلى المادة العضوية أو ما تعرف بمادة الدبال أو الهيومسي (Humus) التي تعتبر من أهم صفات التربة الخصبة كما وأنها مادة غذائية أساسية للنباتات نفسها وفي نفس الوقت تكون المخلفات النباتية المادة الغذائية للبكتيريا يمكن قوله أيضا بالنسبة للنحل الذي ينتقل من زهرة إلى أخرى يجمع رحيقها لغرض صناعة العسل ولكن بانتقاله هذا يقوم بعملية تلقيح النباتات، وكذلك الحال بالنسبة لدودة الأرض التي تساعد على تهوية التربة وتفككها ، وتعمل الحيوانات الآكلة للحشائش على محافظة التوازن بين النباتات الصالحة للأكل وغير الصالحة والحيوانات الآكلة اللحوم تحافظ على التوازن الطبيعي بين أعضاء المملكة الحيوانية ، وهكذا نجد علاقات متبادلة بين النباتات والحيوانات تقوم على أساس الاستفادة بعضها من بعض وبالتالي إيجاد توازن طبيعي منتظم بين جميع الكائنات الحية في البيئة الطبيعية الواحدة .

وتستمر عملية التوازن هذه ما دام الإنسان غائبا عن مثل هذه البيئة ، ولكن بتدخله فيها يصبح جزءاً لا يتجزأ من مكوناتها ، ويلعب دورا كبيرا وملحوظا أكثر بكثير من دور أي نوع آخر من أعضاء المملكة الحيوانية في التغير الديناميكي للنباتات الطبيعية وذلك لما لديه من وسائل وقابلية وقدرة على تغيير البيئات ذات

التوازن المستقر نسبيا والمستمر لعدة ملايين من السنين ، فالإنسان يعتبر من أنشط عناصر البيئة وأكثرها قدرة على تغير توزيع أنماط الأنواع النباتية وذلك نابع من استغلاله للنباتات واستخدامها في العديد من الأغراض المختلفة ومن هذا الوجه يكون تأثيره عليها أقوى وأسرع بكثير من تأثير تغير عناصر المناخ أو التربة أو الطبوغرافية أو أي عنصر آخر من العناصر المكونة للبيئة الطبيعية لأنماط الغطاء النباتي .

2- تدخل الإنسان في تغيير الغطاء النباتي الطبيعي

بالرغم من أن ظهور الإنسان على سطح الكرة الأرضية كان في وقت متأخر نسبيا مقارنة بغيره من الكائنات الحية إلا أن تأثيره على الغطاء النباتي فاق أثر أي عنصر آخر من عناصر البيئة فمنذ ظهوره حتى وقتنا الحاضر غير الإنسان وبدل الكثير من الصفات الطبيعية للنباتات وعدل توزيعها على سطح الكرة الأرضية ، إذ أنه أزال الغابات وأتى على بعض الأنواع النباتية حتى كادت تزول وتختفي من على سطح الأرض .

ومن الحقائق العلمية المعروفة بأنه ليس هناك نباتات باقية بصورتها الطبيعية في أي جهة استوطن فيها الإنسان بغظ النظر عن مستواه الحضاري سواء كان بدائياً أو متحضراً علمياً وتكنولوجيا ، فمهما كان المستوى الحضاري للإنسان فإن وجوده يترك دائما آثاراً واضحة على الغطاء النباتي .

ولا شك أنه حصلت تغيرات في أنواع المملكة النباتية قبل ظهور الإنسان وبدون أي تدخل منه ، ولكن كانت تلك التغيرات تتم بصورة بطيئة بعكس التغيرات التي حدثت نتيجة لتدخله المباشر وغير المباشر التي كانت فجائية وسريعة، وأكثر وضوحا من التغيرات التي حدثت بصورة طبيعية .

وقد كان اكتشاف الزراعة أول خطوه في طريق التغير الهائل في الغطاء النباتي الطبيعي في العالم . فالحاجة إلى إنتاج المواد الغذائية أدتا إلى زوال الغطاء النباتي من جهات كثيرة من سطح الأرض حيث احتلتها المحاصيل الحقلية والمراعي اللازمة لتربية الحيوانات الأليفة . ففي مناطق الغابات الكثيفة في غرب أوربا وشرق الولايات المتحدة وجنوب شرق الصين تسود اليوم الحقول الزراعية بعد أن أزال

الإنسان الغطاء النباتي الطبيعي عنها وأعدها للإنتاج الزراعي ، وهذا النوع من التغير الذي أحدثه الإنسان يعتبر من أبرز مظاهر التحيز لبعض النباتات والحيوانات المنتجة للغذاء على حساب النباتات الأخرى المكونة للغطاء النباتي .

فلقد اعتمد الإنسان منذ ظهوره على سطح الأرض في غذائه وكسائه على الحياة النباتية والحيوانية وذلك ابتداء من مرحلة جمعه لثمار النباتات وجذورها إلى اصطياده للحيوانات وانتهاء بمرحلة زراعتها وتدجينها والعناية ببعضها على حساب غيرها من الأنواع النباتية والحيوانية ، كانت كلها خطوات متتابعة ومتلاحقة صاحبتها تغيرات في الغطاء النباتي والحيواني اختلفت حدتها من مرحلة إلى أخرى ومن مجتمع إلى آخر فبعضها كانت تغيرات جذرية وبعضها طفيفة . لقد كان الإنسان في الماضي وقبل تقدمه علميا وتكنولوجيا يكتفي بالقليل الضروري من المواد الغذائية وبالتالي كان يسود نوع من التوازن بينه وبين الغطاء النباتي في بيئته المكانية على أساس العلاقات المنفعية ، ولكن كان الإنتاج عموما منخفضا أكثر بكثير مما يمكن أن تقدمه النباتات من مواد غذائية له ولحيواناته ، أما اليوم وفي عصر العلم والتكنولوجية لم يعد يقبل الإنسان بمكانته السابقة في مثل هذا التوازن القائم على أساس المستوى الإنتاجي المنخفض ، حيث أنه بفضل ما توصل إليه من العلم والتكنولوجية تعلم بعض أسرار الطبيعة وبدأ يعمل على إخضاعها والسيطرة على بعض مكوناتها بشكل يمكنه من تسخيرها للحصول على أكثر مما يحتاج إليه من ضروريات الحياة . إن اكتشاف الإنسان لبعض أسرار الطبيعة واستخدامه العلم والتكنولوجية في حقل الإنتاج الزراعي بنوعيه النباتي والحيواني أخل في التوازن المتكافئ بينه وبين مكونات بيئته الجغرافية ، فالمجتمعات البشرية البدائية في وقتنا الحاضر يسود بينها وبين الغطاء النباتي نوع من التوازن الناتج من ممارسته لتجربة الصواب والخطأ وبالتالي تتطور نوع من العلاقة القائمة على أساس المنفعة المتبادلة بينه وبين الحياة النباتية في بيئته المكانية ، إلا أنه ينعدم مثل هذا التوازن في المجتمعات البشرية المتقدمة علميا وتكنولوجيا وذلك ما دام الإنسان في مثل هذه المجتمعات مسلحا بمعرفة كيفية التغير في عناصر البيئة لتحقيق المزيد من رغباته وحاجياته غير المحدودة . لقد تعلم الإنسان في المجتمعات البشرية المتقدمة حضاريا كيف يجعل النباتات الطبيعية تعمل من أجله ولمنفعته الخاصة دون الأخذ

بنظر الاعتبار أهمية وجود توازن متكافئ بين مكونات البيئة والغطاء النباتي ، فعلى الرغم من أهمية الحياة النباتية في توفير الغذاء له ولحيواناته فإن التغيرات التي قام بها الإنسان للغطاء النباتي لم تكن دائما لصالحه ومنفعته ورفاهيته الاقتصادية ، حيث أن سوء استعماله للنباتات الطبيعية كان ولا يزال يصحبه فقدان التوازن المتكافئ المنشود بين مكونات البيئة وبالتالي أدى ذلك إلى خلق مشاكل انعكست آثارها السيئة عليه وعلى أوضاعه الاقتصادية والاجتماعية ، فالإنسان هو المسؤول الأول عن انخفاض القدرة الإنتاجية للمراعي والأرض الزراعية ، وهو المسؤول أيضا عن اختفاء العديد من أصناف الأخشاب الجيدة ذات القيمة الاقتصادية العالية وعن إزالة التربة وتعريتها من مساحات واسعة من العالم ، بسبب تدميره لغطائها النباتي عن طريق الرعي المفرط والحرق والقطع والقلع للغطاء النباتي ، والآن وبعد أن فات الأوان أدرك الإنسان سوء استعماله للغطاء النباتي وأهمية وجود التوازن الطبيعي بين عناصر البيئة ومنها النباتات الطبيعية التي بدأ يعتني بها ويستعملها بحكمة وروية . آخذا بعين الاعتبار أهميتها لرفاهيته وتحسين أحواله الاقتصادية في الحاضر والمستقبل ، وقد ظهر هنا الاتجاه الجديد نحو تحقيق التوازن بين عناصر البيئة بواسطة استغلاله للنباتات الطبيعية بحكمة وعقلانية في جهات قليلة من العالم . ولسوء الحظ أن ما أحرزه الإنسان من تقدم في هذا الاتجاه كان في الجهات التي لا تعاني من الضغط المتزايد على إنتاج المزيد من الغذاء ، ولم يظهر في الجهات التي تعاني من مشكلة توفير الغذاء لعدد سكانها المتزايد بشكل يحتم على إزالة الغطاء النباتي من جهات كثيرة لا تصلح للزراعة أو حتى للرعي .

إن أهم ما تم عليه التأكيد في الصفحات السابقة هو أن النباتات تختلف عن الحيوانات من حيث أنها لا تستطيع الحركة والانتقال وغير قادرة على حماية نفسها كما وأنها عاجزة عن توليد طاقة حرارية ، الأمر الذي يجعلها خاضعة خضوعا كليا لتأثير عوامل البيئة الطبيعية كالظروف المناخية والتربة وصخور القشرة الأرضية والطبوغرافية والانحدار وتصريف المياه ولتأثير الإنسان من حيث إزالتها وتعديلها واستبدالها بنباتات أخرى ، لا شك أن عدم قابلية النباتات على الحركة وعدم قدرتها على حماية نفسها وثباتها في مواضعها جعلها من أكثر الكائنات الحية تأثيرا بالتغيرات التي تطرأ على مكونات بيئاتها المكانية وهذه بدورها تؤثر تأثيرا مباشرا

وأحيانا غير مباشر على نمو النباتات وتوزيعاتها المكانية ، وهذه حقا هي محور دراسة الجغرافية النباتية ، فلو استطعنا رؤية هذه الحقيقة بوضوح وفهمنا أثر كل مكونات البيئة الطبيعية وعلاقتها المتبادلة بعضها مع بعض وعلاقتها بالغطاء النباتي لأدركنا سعة موضوع هذا الفرع من الجغرافية وصعوبة الإلمام به إلماما يمكننا من الوصف الدقيق والتعليل المبني على الحقائق العلمية والتحليل الشامل والمتكامل لكل ما يطرأ في عالم النباتات الطبيعية من تغيرات في التوزيع أو في التسلسل المرتبي .

الباب الثالث

المجموعات النباتية الرئيسية وحيواناتها

أنماط المجموعات النباتية

يتكون الغطاء النباتي لأي منطقة في العالم من مجموعات نباتية مختلفة كل منها يضم عدة أنواع من الأشجار والحشائش التي بمجموعها تعطي الخصوصية النباتية لذلك الأقاليم .

ومن وجهة نظر الجغرافية تعتمد أنماط الجاميع النباتية على المظهر الخارجي للغطاء النباتي، أي فيما إذا كان يتألف من الغابات أو الحشائش أو من النباتات الصحراوية.

ولعله من المفيد أن نذكر هنا بأنه ليس هناك حدود واضحة تفصل بين أنماط الجاميع النباتية على الطبيعة ، وإنما هناك مناطق انتقال تتمثل فيها أنواع النباتات التابعة للمجاميع النباتية المتجاورة مع التأكيد على أن الأنواع التابعة لنمط معين من النباتات تأخذ عند الأطراف بالقلة التدريجية في الكثافة والعدد إلى أن تظهر نباتات المجموعة الأخرى بشكل يجعلها اكثر كثافة وعدداً عند أطراف تلك المجموعة النباتية .

أن التغير التدريجي في الغطاء النباتي من نمط معين من النباتات إلى نمط آخر، يرجع في الحقيقة إلى عامل الأمطار وخاصة إلى توزيعها خلال اشهر السنة ، علماً أن بعض الاختلافات في الغطاء النباتي ترجع إلى اختلاف الحرارة بين أقليم وآخر ، كما هو الحال بالنسبة لاختلاف درجة الحرارة بين أقليم الغابات الاستوائية المطيرة في العروض المدارية والغابات الصنوبرية في العروض العليا . كما وأن للتربة تأثيراً واضحاً على اختلاف أنماط الجاميع النباتية محليا ضمن الأقاليم النباتي الواحد .

وقبل أن نناقش الأنماط النباتية المختلفة بشيء من التفصيل ينبغي الإشارة إلى المتطلبات الأساسية التي تتطلبها معظم النباتات خلال فترة نموها . فحينما يبدأ النبات بالنمو لا بد وأن يجهز بكميات كافية من المياه لإذابة وحمل المواد الغذائية / المعدنية والعضوية / من التربة عن طريق الجذور والساق إلى الأوراق .

وفي كل ورقة تتحد المواد المعدنية والعضوية التي حملتها المياه من التربة ، مع مواد أخرى تكونت بفعل الضوء في عملية التركيب الضوئي **(Photosynthesis)**

ويتكون غذاء النبات الذي يحمل مرة ثانية بواسطة المياه ويوزع على حجيرات الجذور والساق والأغصان حيث يتم أما خزنها أو استعمالها في نمو آخر للنبات .

إن هذه العملية المعقدة تعتمد اعتماداً كبيراً على الحركة المستمرة للمياه من التربة إلى الأوراق وبالعكس من الأوراق إلى الجذور في التربة .

ومن خلال المسامات الدقيقة في كل ورقة تنتقل بعض المياه من النبات إلى الجو على شكل بخار بواسطة عملية النتح (Transpiration) ولما كانت الأوراق العريضة تضم عدداً كبيراً من المسامات الدقيقة ، فإنها تفقد كمية اكبر من المياه خلال النهار من النباتات ذات الأوراق الرفيعة . وعموما تزداد كمية المياه الضائعة عن طريق النتح بزيادة سرعة الرياح وارتفاع الحرارة وجفاف الهواء .

ويتضح من هذا بأن النباتات النامية تحتاج خلال فترة نموها إلى كمية كافية من المياه اللازمة لاستمرار انتقالها من الجذور إلى الأوراق حاملة معها المواد الأولية لصناعة غذائه واستمرار نموه . إلا أن عملية جريان الماء من الجذور إلى الأوراق . قد تتوقف أو تبطئ سرعتها نتيجة لانخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة حرارة نمو النبات البالغة (43° ف) كمعدل شهري للحرارة [1] .

ومع ذلك فأن النباتات وبذورها تتوقف عن النمو إذا انخفضت درجة الحرارة إلى درجة حرارة صفر النمو للنباتات البالغة 42 ° ف ولا تقيد نشاطها إلا إذا ارتفعت الحرارة إلى درجة حرارة 43 واكثر كمعدل لبداية النمو .

ففي بداية الفصل البارد من السنة في العروض العليا تبطئ حركة المياه من الجذور إلى الأوراق وذلك على الرغم من توفرها في التربة ، بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء التي تؤثر أيضا على عملية التركيب الضوئي . وكنتيجة لهذا يتوقف النبات عن صنع غذائه الأمر الذي يترتب عليه سقوط الأوراق ودخول النبات إلى مرحلة السبات أو الراحة ، وتطول أو تقصر إلى أن ترتفع درجة الحرارة إلى 43 ° ف أو اكثر حيث تبدأ بالنمو ويعيد النبات نشاطه مرة أخرى خلال فصل النمو الذي يقدر طوله حسب الموقع بالنسبة لدوائر العرض في نصفي الكرة الأرضية .

---

(1) N.K. Horrocks, Physical Geography and Climatology, Longmans, Green & Co., London, 1953, p. 239.

هذا وقد تسقط أوراق النبات بسبب الجفاف وليس بسبب برودة الجو ، ولكن الغرض الرئيسي من ذلك هو منع ما قد يحصل للنبات من أضرار بسبب قلة المياه في التربة وعدم كفايتها لإذابة ونقل المواد الغذائية بواسطة الجذور من التربة إلى الأوراق وبالعكس .

أما بالنسبة للنباتات التي تبقى خضراء ولا تنفض أوراقها خلال فترات البرودة أو الجفاف ، فأنها تتميز بأوراق ابرية رفيعة ، أو سميكة جلدية التي من شأنها أن تعمل على تقليل كمية ما يضيع من المياه عن طريق النتح .

أن العلاقة بين المناخ والغطاء النباتي علاقة دقيقة ومهمة جدا ، وتلعب الأمطار وقلة سقوطها دورا مهما في عملية النمو اكثر من الحرارة في الجهات التي يكون فيها فصل النمو طويلا ، بينما في الجهات المطيرة ، تعتبر فترة الجفاف وطولها أهم عامل مناخي يحد من فترة النمو .

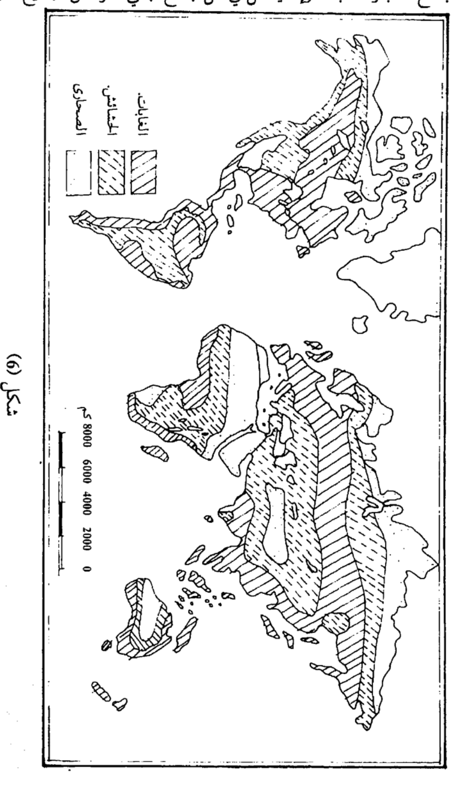
أما في الأقاليم الباردة فللحرارة دورها الفعال في النمو خاصة طول فصل النمو الذي لا تقل فيه معدلات الحرارة الشهرية عن 43 ° ف .

ومما تقدم يظهر لنا بأن نوع الغطاء النباتي في إقليم ما يعتمد بالدرجة الأولى على نظام المناخ السائد فيه، حيث يمكن القول عموما بأنه في الأقاليم الباردة تلعب الحرارة وطول فصل النمو دوراً أكثر أهمية من الأمطار ، بينما في الأقاليم الحارة تلعب كمية الأمطار وتوزيعها الشهري دورا أكبر من الحرارة في اختلاف أنماط المجاميع النباتية .

وعلى أساس ما تقدم يمكن تقسيم الغطاء النباتي إلى ثلاثة أنماط من المجاميع النباتية ، كل منها يحتل منطقة معينة أو عدة مناطق من سطح الكرة الأرضية ، لا يشترط فيها أن تكون متصلة بعضها ببعض بقدر ما يشترط أن تكون الظروف المناخية الحرارية والمائية متشابه . ويتألف كل من المجاميع النباتية من عدد كبير من نباتات معينة لا يشترط أن تكون من صنف أو سلالة أو نوع واحد بقدر ما تكون متشابه في المظهر الخارجي والشكل العام لنباتات المجموعة الواحدة .

ومن الصفات الأخرى التي تصف بها المجاميع النباتية هي أن أعضاء كل مجموعة تنتظم على شكل طبقات (Tiers or Stories) وخاصة في مجموعة الغابات التي تتضمن عدداً كبيراً من الأشجار المختلفة الارتفاع ومن نباتات أخرى غير الأشجار التي تستطيع الحياة في داخل الغابة بدون ضوء الشمس كالفطريات التي تضم تجمعات صغيرة وكبيرة ، أو تتغذى على مخلفات وبقايا أشجار الغابات المتحللة كاملا أو جزئيا .

أن هذا الترتيب أو التنظيم الطبقي في نباتات المجتمع لا يقتصر وجــوده علـى مجتمع أشجار الغابات وإنما يتمثل في كل مجتمع نباتي آخر من المجاميع النباتية .



شكل (6)
توزيع المجموعات النباتية الكبرى

وعلى أساس التصنيف القائم بصورة رئيسية على المظهر الخارجي يمكن تقسيم النباتات الطبيعية إلى المجموعات التالية ، كما يلاحظ من الشكل (6) :

1- الغابات .

2- الحشائش .

3- النباتات الصحراوية .

ويتحكم في توزيع كل من هذه المجاميع النباتية على سطح الكرة الأرضية جزئيا وليس كل الظروف البيئية وخاصة المناخية منها ، كما بينا قبل قليل .

ويمكن تقسيم كل مجموعة نباتية من المجموعات أعلاه إلى مجتمعات اصغر ، كالغابات التي يمكن تقسيمها إلى الغابات الاستوائية المطيرة ، والغابات النفضية العريضة الأوراق والغابات الصنوبرية وكذلك يمكن تقسيم الحشائش إلى حشائش طويلة (السفانا) وقصيرة استبس أو سهوب ، والنباتات الصحراوية إلى نباتات الصحاري الحارة ونباتات الصحارى الباردة التندرا .

وبعد هذه المقدمة القصيرة عن المجاميع النباتية والعوامل المؤثرة على توزيعها، سنتناول كل مجموعة على انفراد لدراستها دراسة تفصيلية .

المبحث الأول - الغابات :

تعرف الغابات بأنها ذلك الغطاء النباتي الذي تسود فيه النباتات الخشبية وتعتبر الأشجار من أكثرها تطوراً . أي بعبارة يمكن تعريف الغابة كمجموعة من الأشجار النامية بالقرب من بعضها بعض وتتصل تيجانها مع بعضها في الأعلى.[1]

وتتميز أشجار الغابة بعضها عن بعض بطرق عديدة ، لعل من أهمها ، الاختلاف الواضح بين الأشجار النفضية التي تفقد جميع أوراقها في فترة معينة من السنة ، والأشجار الدائمة الخضرة التي تسقط بعض أوراقها بصورة مستمرة ولكن ليس جميعها في فصل واحد . ومن الصفات الأخرى المميزة بين أشجار الغابات هي شكل الأوراق ، فبعضها تكون ذات أوراق عريضة وبعضها الآخر ذات أوراق أبرية رفيعة .

---

(1) A.H. Meyer, Op. Cit., p. 212 .

ومن غير الصحيح أن نفترض بأن الأشجار العريضة الأوراق هي من نوع الأشجار النفضية لأن هناك الكثيرة من أنواع الأشجار الدائمة الخضر هي من نوع عريضة الأوراق. وعموما تعتبر الأشجار العريضة الأوراق سواء كانت نفضية أو دائمة الخضرة مصدرا للأخشاب الصلبة (Hardware) بينما تعتبر الأشجار الدائمة الخضرة المصدر الرئيسي للأخشاب اللينة (Software) وتتميز النباتات الشجرية في أن نموها يكون عمودياً باتجاه الأعلى، بينما يكون نمو الحشائش بصورة أفقية، وعليه فإن ظاهرة الارتفاع للأشجار عن سطح الأرض يجعلها بحاجة إلى كميات كبيرة من المياه اكثر من الحشائش لنقل المواد المعدنية المتوفرة في التربة من الجذور إلى الأوراق حيث تتم عملية صناعة الغذاء. بالإضافة إلى ذلك أن ارتفاع الأشجار يجعلها اقل مقاومة واكثر تعرضا من الحشائش للرياح العاتية، ويجعل براعمها الطرية الخضراء، والتي تنمو سنويا اكثر تعرضا للصقيع والجفاف من الحشائش.

وجغرافيا يمكن تصنيف الغابات حسب موقعها بالنسبة لدوائر العرض إلى[1]:

أولا: الغابات المدارية (Tropical Rain Forests):

وهذه يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات هي:

(أ)الغابات الاستوائية المطيرة (Tropical Rain forests)

تسود الغابات الاستوائية المطيرة كما يلاحظ من الشكل (7) في المنطقة المدارية التي تتراوح فيها معدلات الحرارة الشهرية ما بين 75 و 80 درجة فهرنهاتية، ويطول فيها فصل النمو لمدة 365 يوما من السنة وتسقط فيها الأمطار في كل شهر من اشهر السنة بمعدل لا يقل عن 2.4 بوصة، ففي الجهات التي تسود فيها هذه الحالة المناخية تتواجد الغابات الاستوائية المطيرة، ففي ثلاثة أقاليم رئيسية في حوض الامزون في أمريكا الجنوبية وفي حوض الكونغو في أفريقيا وفي إندونيسيا - الملايو في قارة آسيا.

وتعتبر الغابات الاستوائية من اكثر الغابات كثافة وتنوعا في أشجارها، وتتميز الغابات الاستوائية المطيرة عن غيرها من الغابات بثلاث خصائص رئيسية هي[2]:

(1) Trewartha, Robinson and Hammond, Op. Cit., p. 438.

(2) Ibid, p. 438 .

0 200 400 600 800 كم

شكل (7)

توزيع الغابات المدارية المطيرة

1- التنوع الكبير في أصناف وأنواع الأشجار التي تتشابه تشابهاً عظيمـاً في المظـهر الخارجي والبناء الداخلي .

2- تتميز الغابات الاستوائية المطيرة بوجود طبقات يعلو بعضها فوق بعض .

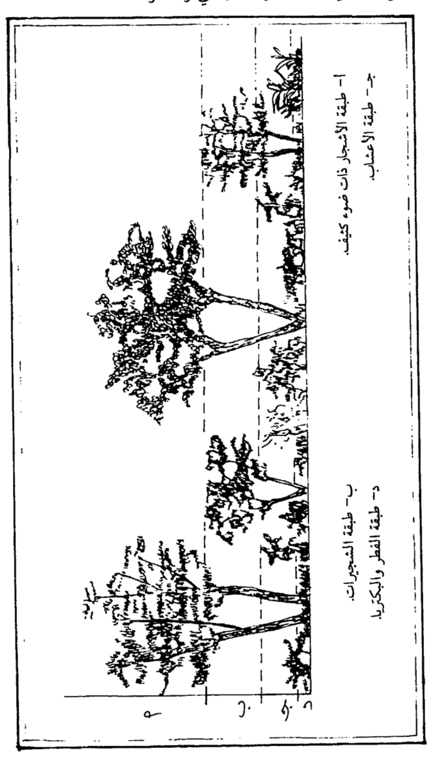
وهذه الخاصيـة كـانت نتيجـة لاختـلاف الأصنـاف والأنـواع مـن الأشـجار بالارتفاع حيث أن كل صنف يتميز بارتفاع معين عن الصنف الآخر ، وبالتالي تظهر الغابة وكأنها تتكون من عدة مستويات أو طبقات يعلـو بعضـها البعـض ، تعكـس السفلى منها عدم حاجتها الكبيرة لضوء الشمس الذي تحجبـه عنـها الطبقـة الـتي تعلوها . وبعبارة أخرى تلتقي الأشجار كل حسب ارتفاعه مع بعضها مكونة طبقات متعاقبة بعضها فوق بعض كل منها مكونا اشبه بالمظلـة (Caopy) فتحجـب أشـعة الشمس عن ارض الغابة التي تخلو من نمـو النباتـات القريبـة مـن سـطح الأرض ، لعدم وصول أشعة الشمس إليها ، وبالتالي تظهر الغابة من الداخل مظلمـة وكئيبـة وموحشة ، وهذا عكس مـا هـو عليـه أرض الاجمـة (Jungle) الـتي تضـم مجموعـة نباتات شجرية مختلطة تخللها نباتات أخرى غير شجرية ، وهذه تسود في المناطق الـتي قطعت أشجارها لغرض إعداد الأرض للزراعة المتنقلة كما وأنها توجد علـى طـول المجاري النهرية التي تصل إليها أشعة الشـمس ضمـن منطقـة الغابـات الاسـتوائية المطيرة .

3- تتميز الغابات الاستوائية المطيرة عن غيرها من الغابات الأخـرى ، بكـثرة عدد النباتات المتسلقة والرابطة والطفيلية التي تظهر وكأنها حبال غليظة أو أسـلاك تلغراف تربط أغصان الشجرة الواحدة بعضها مع بعض وتشد جذوع الأشجار مـع بعضها شدا قويا لدرجة أنه إذا انقلعت شجرة ما من الأسفل ، تبقى معلقـة بـالهواء دون أن تسقط أرضا [1] .

أن الكثافة والتنوع في الأشجار واسـتمرارية النمـو صفـة مـميزة مـن صفـات الغابات الاستوائية المطيرة حيـث أن معظـم الأشـجار ذات الأوراق عريضـة دائمـة الخضرة ، لا يتوقف نموها ، وتسقط أوراقها بصورة تدريجية بدلا من سـقوطها جميعـا في فصل معين من فصول السنة . وما دام ينعدم الفصل البارد أو الجـاف الـذي قـد تتوقف فيه الأشجار عن النمو وتدخل فـترة سبات أو راحـة فـإن نمـو الأشـجار في

(1) Van Riper , Op. Cit., p. 518.

الغابات الاستوائية عملية مستمرة طول العام، كما وأن بعضها يكون مزهرا وبعضها الآخر يحمل ثماراً غير ناضجة أو ناضجة في وقت واحد.



شكل (8)
طبقات الأشجار حسب حبها للظل

أما بالنسـبة لطـول أشـجار الغابـات الاسـتوائية المطـيرة (السـلفا) (Selva) فيـتراوح مـا بـين 30 م إلى 50 م وقليـل مـن الأشـجار الـتي تصـل إلى 100 م مـن الارتفاع وبحجم يزيد قطر الجذع عن ستة أقدام أو اكثر. وإلى عهد قريب جدا كانت الغابات الاستوائية بعيلة عن متناول يد الإنسان الذي بدأ يقطع الأشـجار وينظـف الأرض لغرض استخدامها في زراعة المحاصيل المدارية النقدية كالمطاط والكاكاو وجـوز الهند وغيرها من المحاصيل الأخرى ذات القيمة المرتفعة في الأسواق الغربية، وكنتيجة لهذا يعتقد بأن الجزء الأكبر من أشجار الغابات الاستوائية البالغة مسـاحتها نصـف مساحة الأرض المغطاة بأشجار الغابات في العالم ستختفي خلال أجيال قليلة .

(ب) الغابات المدارية الجافة (Dry Forestes)

تسود الغابات المدارية الجافة في الجهات المدارية القارية الداخلية ، حيث يوجد فصل جفاف واضح ومميز ، وتضم الغابات المدارية الجافة أنواع كثيرة من الأشجار شـبه النفضية والنفضية ، ويقصد بالأشجار شبه النفضية في أن مقدار ما يسقط من الأوراق تعتمد على مدى قساوة الجفاف . حيث تظهر هذه الغابات بدون أوراق في السنوات الجافة جدا ، وتتضمن هذه الغابات ما يعرف بالغابات الموسمية (Monsoon Forests) الواقعة في جنوب شرق آسيا وخاصة في الهند كما يتضح من الشكل (9)، والغابـات النفضية أكثر تأقلماً لتحمل فترة جفاف أطول ممـا تتحملـه الأشـجار الشـبه النفضيـة. وتختلف الغابات المدارية الجافة عن الاستوائية المطـيرة في أن أشـجارها اقصـر طـولا واقل ارتفاعاً مع جذع خشن ولحاء سميك . كما وأن الأغصان تبدأ بالتفرع بالقرب من سطح الأرض . ويتخذ الجزء الأعلى من الشجرة شـكلاً يشـبه المظلـة ، ويكـون عدد النباتات المتسلقة والرابطـة والطفيليـة قليـلاً جـداً ممـا هـو عليـه في الغابـات الاستوائية المطيرة . كما وأن الأشجار لا تلتقـي مـع بعضـها وبالتـالي تنمـو بعـض الحشائش على ارض الغابة بسبب وصول أشعة الشمس .

(ج) الغابات الشوكية (Thorn forests)

تسود الغابات الشوكية في الأقاليم المدارية التي تتميز بفصل جـاف وطويـل . وتضم الغابات الشوكية أشـجار قصـيرة نفضيـة الأوراق وخشـبية الجـذع وتنشـر تيجانها انتشاراً واسعاً . وجميعها لها قدرة كبـيرة علـى مقاومـة الجفـاف ، وتصـاحب أشجار الغابات الشـوكية وخاصـة الحشـائش الطويلـة (السـفانا) . والحقيقـة تحتـل

أشجار الغابات الشوكية كما هو واضح من الشكل (10) موقعاً انتقالياً بين الغابات الاستوائية المطيرة والنباتات شبه الصحراوية . ففي هذه المنطقة الانتقالية لا تكون الأمطار قليلة فقط وإنما تسقط في فصل الصيف مع ذبذبة واضحة من سنة لأخرى وبالتالي تحتل هذه النباتات نفس المواقع التي تحتلها حشائش السفانا .

شكل (9)
توزيع الغابات الموسمية

ثانيا - غابات العروض الوسطى (Middle Latitude Forrest)

تقسم غابات العروض الوسطى إلى قسمين هما :

1-الغابات المعتدلة الدفيئة (Warm Temperate Forest)

وتقسم الغابات المعتدلة الدفيئة إلى :

(أ) غابات البحر المتوسط العريضة الأوراق والدائمة الخضرة :

كما يلاحظ من الشكل (11) تسود في إقليم البحر المتوسط ذات الأمطار الشتوية والصيف الجاف . وهي غابات غير اعتيادية من حيث أنها تضم أشجاراً وشجيرات دائمة الخضرة مع أوراق عريضة ، وجميعها لها قدرة كبيرة على مقاومة جفاف الصيف والحرارة المرتفعة وتمتلك الأشجار عدة طرق لمقاومة الجفاف منها اللحاء السميك والأوراق المغزلية أو الجلدية ذات السطح الشمعي ، بالإضافة إلى تطور نظام متميز للجذور التي إما أن تنتشر على مساحة كبيرة أو تتوغل في التربة لمسافة طويلة وذلك للحصول على اكبر كمية من المياه السطحية والجوفية.(1)

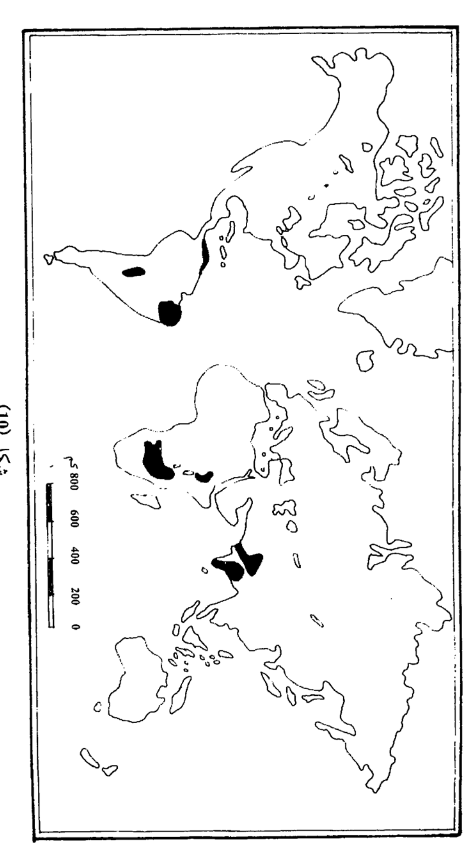
وتضم غابات البحر المتوسط مجموعة من الأشجار المتباعدة بعضها عن بعض وجميعها أشجار قصيرة ، والأشجار الطويلة تكون عادة نادرة الوجود ، ومن اشهرها أشجار بلوط الفلين (Cork Oaks) والجوز الحلو (Sweet Chestnuts) والزيتون (Olives) بالإضافة إلى بعض الأشجار الصنوبرية مثل أشجار الأرز اللبناني والقبرصي . وتسود الجهات الأكثر جفافاً في إقليم البحر المتوسط شجيرات قصيرة تعرف بأسماء محلية مثل شجيرات (Mafuis) في أوروبا و (Chaparral) في كليفورنيا في الولايات المتحدة .

(ب) الغابات العريضة الأوراق الدائمة الخضرة في شرق القارات

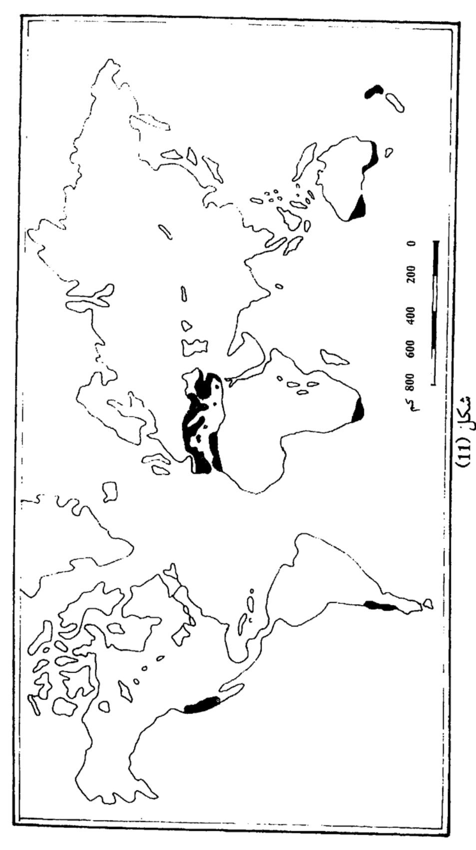
وتوجد في الحافات الشرقية للقارات ، ومن أوسع مناطق تواجدها في العالم هي جنوب الصين والولايات المتحدة على خليج المكسيك والقسم الجنوبي من المحيط الأطلسي في الولايات المتحدة وفي جنوب شرق استراليا كما هو واضح من الشكل (12)

---

(1) Batton, Alexander and Kramer, Op. Cit., p. 318.



شكل (10)
توزيع الغابات الشوكية



شكل (11)
توزيع غابات البحر المتوسط

وفي هذه الجهات تسقط الأمطار في كل شهر من اشهر السنة ، ومعدل حرارة اشهر الشتاء تزيد على 43° فهرنهايتية ، وكنتيجة للأمطار الغزيرة الموزعة توزيعاً جيدا على اشهر السنة وارتفاع درجة الحرارة إلى ما فوق درجة النمو في اشهر الشتاء يستمر نمو الأشجار الدائمة الخضرة بشكل كثيف أشبه ما يكون بالغابات الاستوائية المطيرة . وتتضمن أشجار البلوط الأخضر والميبل والجوز وغيرها من الأشجار العريضة الأوراق والدائمة الخضرة . وتتواجد أشجار الغابات الصنوبرية في التربة الرملية والفقيرة في منطقة الغابات العريضة الأوراق .

2-الغابات المعتدلة الباردة (Cool Temperate Forest)

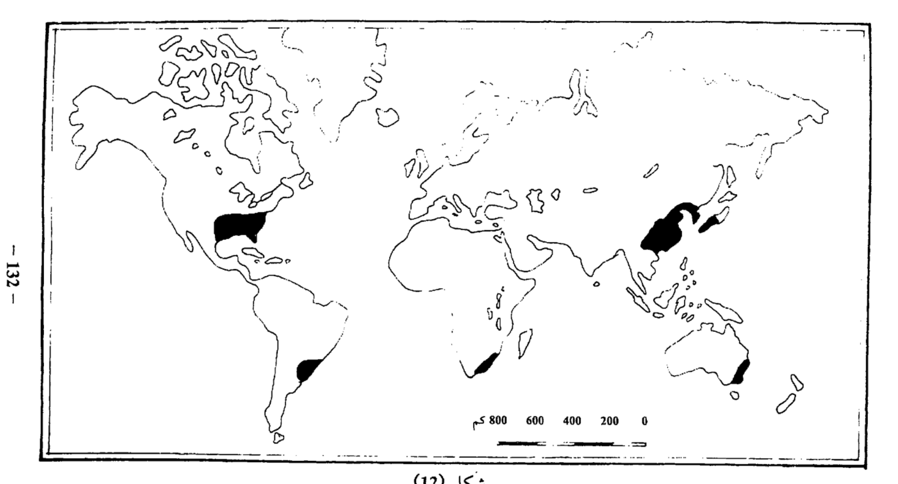
تشمل الغابات المعتدلة الباردة ، الغابات النفضية الصلبة الأخشاب ، والغابات الصنوبرية اللينة الأخشاب ، علاوة على مساحات واسعة من الغابات المختلطة من كلا النوعين النفضية والصنوبرية الدائمة الخضرة ، وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الغابات الباردة إلى :

(أ) الغابات النفضية الصلبة الأخشاب (Deciduous Hardware Forest)

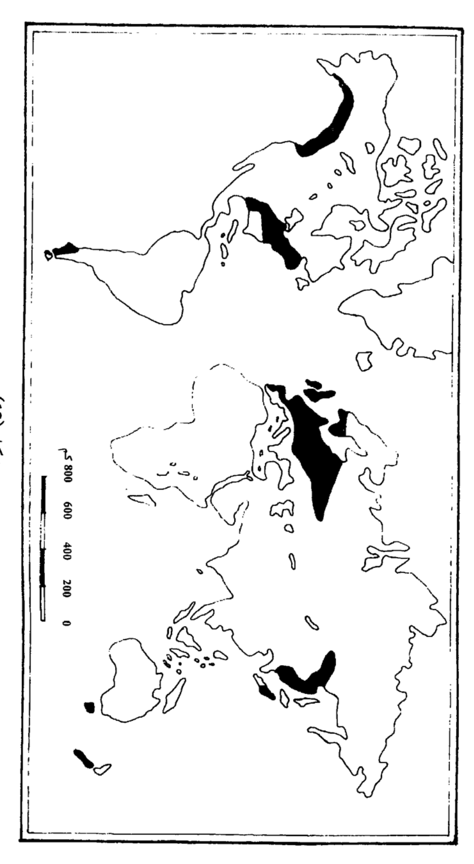
وهذه تتواجد كما يلاحظ من الشكل (13) بصورة رئيسية إلى الجنوب من الغابات الصنوبرية في الأقاليم المناخية المعتدلة الباردة . وتبلغ الفترة الباردة التي تكون فيها الأشجار عارية من الأوراق حوالي أقل من ستة اشهر ، وتتطلب أشجار هذه الغابات بعض الوقت في الربيع لتطور أوراق جديدة قبل امتلائها بالأوراق تماما. وتتصف الأوراق بأنها عريضة والأشجار تتخللها أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الغابة وبالتالي تنمو نباتات أخرى مع أشجار الغابة . وتتضمن الغابات النفضية الصلبة الأخشاب عدة أنواع من النباتات الشجرية مثل أشجار البلوط والميبل والجوز والدردار و أشجار خشب الزان .

(ب) الغابات الصنوبرية (Coniferous Forests)

تتمثل الغابات الصنوبرية بصورة خاصة في نطاق عظيم يمتد - غربا- شرقا عبر كل من شمال أمريكا الشمالية واوراسيا كما يتبين من الشكل(14) في العروض الشمالية التي تصل بامتدادها شمالاً إلى خط الاستواء الذي يحده خط الحرارة المتساوي 50 درجة فهرنهايتية 10 درجات مئوية الذي تسود إلى الشمال منه نباتات التندرا .



شكل (12)
توزيع غابات الاقليم الصيني



شكل (13)
توزيع الغابات النفضية

وعموما تبلغ فترة النمو مع معدل للحرارة فوق 43 درجة فهرنهاتية ليس أقل من ستة اشهر وتقسم الغابات الصنوبرية إلى :

1-الغابات الصنوبرية شبه القطبية (Subartic Coniferous Forest)

وهذه تصل أقصى امتداد لها في أنواع المناخ القطبي وشبه القطبي في شمال أمريكا الشمالية واوراسيا ، حيث تمتد على شكل نطاق متصل من الأشجار الصنوبرية من المحيط الأطلسي إلى المحيط الهادئ في كلا القارتين .

وتتضاءل كثافة الغابات الصنوبرية شبه القطبية باتجاه الشمال ، حيث تصبح الأشجار قصيرة ومتباعدة كلما اقتربنا من إقليم التندرا ، وذلك بسبب قصر وبرودة فصل الصيف ، وتزداد كثافة الأشجار طولا باتجاه الجنوب ، حيث يطول فصل النمو وتزداد الحرارة .

ومن بين اكثر الأشجار الصنوبرية الابرية الأوراق انتشاراً هنا هي الأشجار الراتنجية (Spruce) والتنوب (Fir) او خشب الشوح والشربين والصنوبر (Pine) والأرز (Larch) والتاماراك (Tamarack) وغيرها من الأنواع الأخرى .

وتتميز أرض الغابات الصنوبرية شبه القطبية بعدم وجود نمو للنباتات الأخرى في ارض الغابة ، واذا وجدت فأنها قليلة ومبعثرة تظهر في المناطق المفتوحة والخالية من الغطاء السميك من الأوراق الابرية التي تتجمع سنة بعد أخرى وتتراكم دون أن تتحلل بسرعة بسبب البرودة وانعدام نشاط البكترية في التربة . وقد بقيت جهات واسعة من هذه الغابات خالية من السكان في كل من أمريكا الشمالية وفي الاتحاد السوفياتي ، وبالتالي لم تستغل أخشابها اقتصاديا ما عدا الأطراف الجنوبية منها القريبة من المناطق المأهولة بالسكان ، حيث استغلت الغابات الصنوبرية استغلالا واسعاً في صناعة عجينة الورق والصناعات الخشبية .

2-الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة وشبه المدارية :

إلى الجنوب من نطاق الغابات الصنوبرية شبه القطبية تسود الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة وشبه المدارية حيث المناخ أقل قساوة واكثر حرارة ما عدا الجهات المرتفعة وتتميز الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة ليس فقط بأشجارها الضخمة وإنما ايضا بأصنافها ذات الأخشاب الفاخرة .

شكل (14)

توزيع الغابات الصنوبرية

وتتواجد هذه الأنواع من الغابات الصنوبرية في المرتفعات والأراضي المنخفضة على حد سواء في كل من أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية. ولعل من أشهرها هي تلك التي تمتد في غرب أمريكا الشمالية على شكل نطاقات متقطعة تتجه جنوباً من إقليم الغابات الصنوبرية شبه القطبية على طول المرتفعات الغربية وخاصة في سفوحها الغربية ذات الأمطار الغزيرة وفي الأراضي المنخفضة الساحلية، وتتميز الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة بكثافة وضخامة أشجارها وبأخشابها الجيدة التي لا نظير لها في منطقة أخرى من العالم وخاصة تلك التي تتركز في السواحل المطلة على المحيط الهادي في الولايات المتحدة وفي مقاطعة كولومبيا البريطانية من كندا وألاسكا، ومن أهم أنواع أشجارها هي، الشركران **Hemlock** والأرز الأحمر **(Red Cedar)** واشجار الخشب الأحمر **Red Wood** الضخمة في كليفورنيا وأشجار سيتكا الراتنجية **(Sitka Spruce)** و أشجار تنتوب دكلس **(Dauglasfir)**.[1]

(ج) الغابات المختلطة - العريضة الأوراق النفضية والصنوبرية :

تندمج الغابات الصنوبرية الشمالية (التايكا) بصورة تدريجية مع الغابات العريضة الأوراق النفضية الواقعة على حافاتها الجنوبية باتجاه خط الاستواء، مكونة ما يعرف بالغابات المختلطة **(Mixed Forests)** من أشجار الغابات النفضية والغابات الصنوبرية. واختلاط الأشجار أما أن يكون على شكل مجموعات متآلفة من الأشجار النفضية العريضة الأوراق و أشجار الغابات الصنوبرية الابرية الأوراق والدائمة الخضرة في المنطقة الواحدة، وأما أن يكون على شكل مناطق صغيرة ذات الأشجار متشابهة من أشجار أحد النوعين المذكورين أعلاه، ويرجع هذا الترتيب الأخير إلى عوامل محلية،، كنسيج التربة وحالة تصريف المياه الجوفية ففي التربة الرملية مثلاً تسود أشجار الغابات الصنوبرية بينما تسود في التربة الطينية اللومية أشجار الغابات النفضية العريضة الأوراق. واشجار الراتنجية والتنوب تسود في المناطق الرديئة التصريف، أي في المستنقعات ولما كانت الظروف المناخية السائدة في نطاق الغابات المختلطة العريضة الأوراق والصنوبرية ملائمة للإنتاج الزراعي، تعرضت معظم الجهات التي تغطيها هذه الغابات إلى عملية القطع والحرق لإعداد الأرض للزراعة.

---

(1) David J. Delaubenfels, Op. Cit., p. 32.

المبحث الثاني - الحشائش وأنواعها :

ببساطة أن أشكال الحياة غير المتخصصة تميل عموما إلى الحياة الأطول عمرا والانتشار الأوسع ، والمقاومة الأكبر لمتغيرات الطبيعية المفاجئة وبالرغم من أن الحشائش ليس من أبسط أشكال الحياة النباتية ولا من أقلها تخصصا فأنها أقل تعقيداً من الأشجار.[1] ولعل من أهم خصوصيات الحشائش هو قدرة بذورها على الحركة، حيث أن بعض بذور الحشائش تتميز بصغر حجمها وخفة وزنها مما يساعد على حملها بواسطة تيارات الهواء الصاعدة ، وبعضها الآخر مجهز بما يشبه خصلة الشعر التي تجعلها قادرة على الانتقال بواسطة الهواء، وبعضها الآخر مجهز بما يشبه الصنارة أو الكلاب (Hook) التي تساعدها على التعلق بوبر أو شعر أو صوف الحيوانات وبالإنسان و أمتعته والانتقال معها لمسافات طويلة .

وعليه فإن الحشائش تتميز بانتشارها وتوزيعها الجغرافي الواسع على سطح الكرة الأرضية . بالإضافة إلى حركة البذور وقدرتها على الانتشار الواسع ، قدرة الحشائش على متانة تركيبها وبناء جذورها التي تتواجد في التربة، حيث يمكن حمايتها من تغير وتقلب الحالات الجوية المفاجئة ومما قد يصيبها من نشاطات الإنسان والحيوان المؤذية.

والحشائش لها أنواع مختلفة من الأشكال وعدد اكبر من الأصناف اكثر بكثير من أية عائلة نباتية أخرى . وهذه متوقعة بسبب الأنواع المختلفة من البيئات التي توجد فيها الحشائش . فهي توجد حتى بين الحشائش التي اختارها الإنسان واعتنى بزراعتها واهتم بتحسينها وتكاثرها كالحبوب مثل الشيلم والشوفان والقمح والشعير والذرة وقصب السكر وغيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى التي ترجع في الأصل إلى عائلة الحشائش التي تتميز جميعا بأوراق متقابلة مع بعضها ومتصلة بالساق بواسطة ما يشبه الغلاف أو الغمد ، وبجذور دقيقة ولكنها متطورة تطورا جيداً .

إن قدرة البذور على الحركة ومتانة تركيب الجذور يفسر لنا لماذا الحشائش توجد تقريباً في كل بيئة جغرافية ، في البيئة القطبية المتجمدة الباردة ، وفي البيئة الاستوائية الحارة وفي البيئة الصحراوية الجافة وفي بيئة الأهوار والمستنقعات المائية ، وحتى توجد في عمق الغابات الاستوائية المطيرة (السلفا) البيئة المثالية لنمو الأشجار ، متمثلة بنباتات الخيزران "Bamboo" التابعة لعائلة الحشائش .

---

(1) Von Riper, Op, Cit., p. 544.

لا توجد الحشائش فقط في كل بيئة ومكان وإنما تكون الغطاء النباتي لحوالي 40 بالمائة من مساحة اليابسة في العالم[1] أن الأقاليم التي تقع ضمن هذه الـ 40٪ من الأرض اليابسة في العالم أبعد ما تكون متشابه في المناخ والتربة أو غيرها من مكونات البيئة الطبيعية . وتميل الحشائش أن تكون هي السائدة في الجهات غير الصالحة لنمو الأشجار ولكنها ملائمة لنمو النباتات وخاصة ما يتوفر من المياه في طبقة التربة على الأقل في فصل أو في فصول السنة . ومن بين الحالات التي تمنع من نمو الأشجار هي فيما إذا كانت الطبقة السفلى من التربة، جافة أو مشبعة بالماء بصورة دائمية ، وفي كلا الحالتين تنمو الحشائش نموا جيدا وعموما تقسم الحشائش لغرض الدراسة على أساس الموقع بالنسبة لدوائر العرض كما هو واضح من الشكل (15) إلى :

1- الحشائش المدارية (السفانا) Tropical grassland or Savanna

2- حشائش العروض الوسطى Middle Latitude Grassland

-الحشائش المدارية السفانا

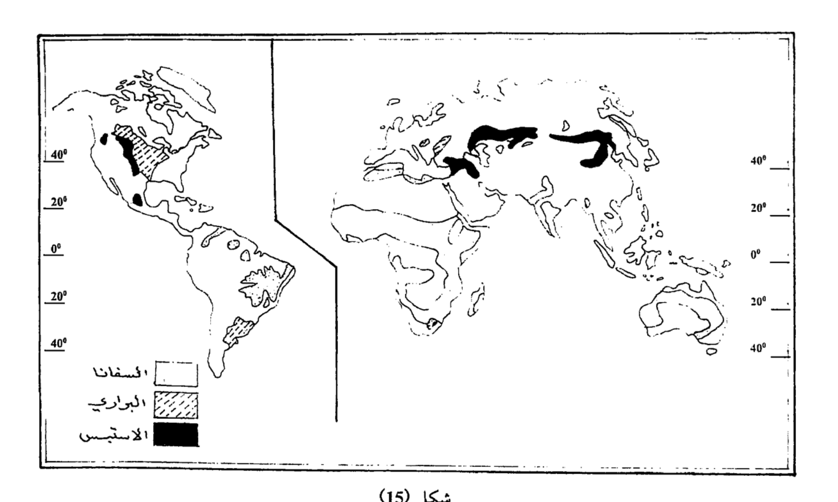
تختلف الحشائش المدارية(السفانا) عن حشائش العروض الوسطى في أنها:[2]

1- تتميز السفانا عن غيرها من الحشائش بوجود شجيرات متباعدة بعضها عن بعض والسفانا بدون وجود الأشجار والشجيرات تعتبر نادرة وقليلة في العالم ، وهذا يعكس ما هو في مناطق الحشائش في العروض الوسطى التي تخلو تماما من الشجيرات أو الأشجار إلا بالقرب من ضفاف الأنهار أن وجدت في المنطقة .

2- نادرا ما تكون حشائش السفانا متصلة في نظام جذورها ، وإنما تتجمع على شكل مجموعات صغيرة أو كتل من الحشائش الطويلة متباعدة عن بعضها بمسافات قصيرة الأمر الذي يجعل من تجمع الجذور في التربة على شكل خصل وعناقيد متباعدة عن بعضها قليلاً وهذا يعكس ما هو عليه نظام الجذور بالنسبة لحشائش العروض الوسطى المتصلة اتصالا مباشرا مع بعضها البعض بصورة مستمرة بدون انقطاع .

(1) Ibid , p. 544.

(2) Trewarth , Robinson and Hammond , Op. Cit., p. 446.



شكل (15)

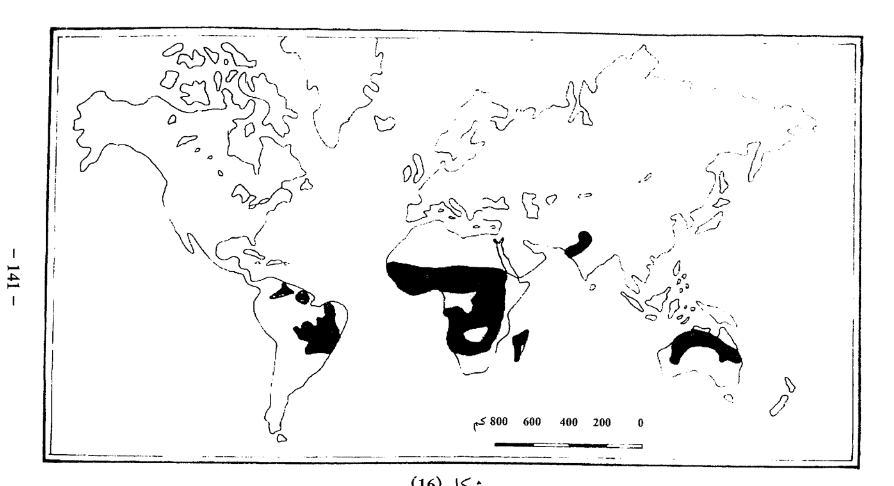
التوزيع الجغرافي لأنواع الحشائش الرئيسية في العالم

3- تتميز حشائش السفانا المدارية بحافات خشـنة وحـادة وغـير صالحـة للرعـي عنـد نضوجها وإنما الصالح منها للرعي هي البراعم الجديدة التي تنمو في بداية فصـل النمو ، وكنتيجة لهذا نجد أن السـفانا لا تصلـح لتربيـة الحيوانـات علـى نطـاق تجاري واسع رغم أن الرعي يعتـبر الحرفـة الاقتصاديـة الرئيسـية عنـد السـكان الذين يقومون في كل سنة بحـرق الحشـائش القديمـة الناضجـة في نهايـة فصـل الجفاف لكي يحصلــون علـى نمـو جديـد لهـا في بدايـة الفصـل المطـير لغـرض الاستفادة منها في رعي حيواناتهم .

4- تختلف حشائش السفانا الخشنة اختلافا واضحا في الارتفاع والمظهر العام ، ففـي بعض جهات السفانا يتراوح ارتفاع الحشائش مـا بـين 8 و 12 قدمـاً ولكـن في بعض الجهات الأخرى تصل إلى قدم واحـد فقـط ، وتضلـل حشـائش السـفانا الطويلة في بعض الجـهات أشـجاراً مبعـثرة كنخيـل (Palmyra Plants) ذات الصف المروحي الشكل ، بينما في جهات أخرى تسود أشجار الصمـغ العربـي (Arabic) الشوكية الأوراق والتي تشبه المظلة في مظهرها .

هذا وتتضمن حدود حشـائش السـفانا مـع حـدود المنـاخ الجـاف - الرطـب (AW) المداري السوداني ، أي تسود حشائش السفانا في الجهات المدارية ذات المنـاخ الجاف شتاء والممطر صيفا ، وتختلف السفانا في مظـهرها العـام اختلافـا واضحـاً في الفصل الجاف عما هو عليه في الفصل المطير ، وذلك مــن حيـث تظـهر الحشـائش جافة وخشنة وبنية اللون وتنفض الأشجار أوراقها في الفصل الجاف ، وتدب الحيـاة فيها مرة أخرى وبشكل مفاجئ في الفصـل المطـير حيـث تتغـير اللاندسـكيب مـن اللون البني إلى الأخضر تغيرا لا مثيل له في العروض العليا خلال الفصل الربيع .

وينحصر توزيع حشائش السفانا بصورة رئيسية كما يظهر من الشـكل (16) في أمريكا الجنوبية والوسطى ، وفي أفريقيا واستراليا . ومن أشـهر منـاطق حشـائش السفانا . تتضمن اللانوس **Lianos** في فـنزويلا والكـامبوس **Campos** في هضبـة البرازيل - غيانه والسودان في أفريقيا ، وهـي أوسـع منطقـة لحشـائش السـفانا في العالم بالإضافة إلى هذه المناطق الرئيسية تتمثل حشائش السفانا في جـهات كثـيرة في العروض الدنيا ، وخاصة في الجهات المدارية المطيرة التي قطعـت أشـجارها لغـرض استغلالها في الزراعة. وتستغل ارض السفانا اليوم بالرعي كحرفة أساسية وبالزراعة



شكل (16)

توزيع الحشائش المدارية (السفانا)

الجافة ، ولكن بصورة أقل بكثير من ارض السهوب أو الاستبس وذلك لأن حشائش السفانا لا تصلح للكلاء في الفصل الجاف ، وتقتصر الفائدة منها فقط في بداية سقوط المطر حيث تنمو البراعم الجديدة ، وتصبح خشنة بمرور الوقت وغير صالحة للرعي بعد فترة قصيرة من نموها .

2-حشائش العروض الوسطى :

تختلف حشائش العروض الوسطى عن حشائش السفانا في العروض الدنيا في أنها :

1- تخلو من الأشجار والشجيرات ما عدا تلك التي تنمو على ضفاف مجاري الأنهار وفي الجهات التي تلتقي فيها بمناطق الغابات .

2- تتميز حشائش العروض الوسطى بنظام جذور متصل اتصالاً مباشرا في التربة حيث تتشابك الجذور مع بعضها البعض وخاصة في الجهات الأكثر رطوبة .

3- تتصف حشائش العروض الوسطى بأنها حشائش ناعمة وصالحة للكلأ في جميع فصول السنة ، وبذلك تصبح مناطق ملائمة لتربية الحيوانات على نطاق تجاري واسع .

4- تسود الحشائش في العروض الوسطى في الجهات ذات المناخ شبه الجاف والمناخ شبه الرطب وخاصة في وسط القارات في كل من قارة أمريكا الشمالية وفي اوراسيا، ولاسيما في القسم الجنوبي من الاتحاد السوفياتي وفي شمال شرق الصين وفي أمريكا الجنوبية في المنطقة الواقعة في الأرجنتين -ارغواي- وجنوب شرق البرازيل وفي أفريقيا في منطقة الفليد **Veld** في جنوب أفريقيا ، وفي جنوب جزيرة نيوزلندا في استراليا هذا وقد حولت مسلحات شاسعة من أراضي حشائش العروض الوسطى إلى أراضٍ زراعية وخاصة لزراعة الحبوب كالقمح والذرة .

وعلى أساس كمية المطر السنوية يمكن تقسيم حشائش العروض الوسطى إلى نوعين رئيسين هما:

أ)حشائش البراري

ب)حشائش الاستبس (أو السهوب)

أ) حشائش البراري (The Prairies)

وهي حشائش طويلة وناعمة وتحتل الجهات الأكثر مطراً من منطقة حشائش العروض الوسطى ، وتتضمن أنواع مختلفة من الحشائش ، وليس نوع واحد ، تختلف هذه الأنواع من منطقة إلى أخرى من مناطق البراري ، أي أن أنواع حشائش البراري في ولاية ألينوي في أمريكا الشمالية مثلاً تختلف عن أنواع حشائش البراري في منطقة البامبس Pampas في الأرجنتين ولكن مع وجود هذه الاختلافات فأن لحشائش البراري صفات وخصائص عامة تميزها عن مجموعات الحشائش الأخرى ، وذلك من حيث أن البراري لم تكن في أي وقت تتكون من الحشائش فقط، وانما تحتوي على أنواع كثيفة من النباتات غير الخشبية مثل النباتات العشبية التي يتميز الكثير منها بظهور الأزهار كما هو الحال في منطقة الغرب الأوسط في أمريكا الشمالية حيث تكثر نباتات عباد الشمس Sun flower في منطقة البراري بشكل واضح جدا وخاصة في ولاية تكساس ، وغيرها من النباتات الأخرى ذات الأزهار اليانعة التي تتواجد في كل فصل من فصول السنة في المنطقة ، وعلى الرغم من أن النباتات المزهرة هي من أكثر النباتات التي يمكن ملاحظتها في منطقة البراري في أمريكا الشمالية إلا أن حشائش البراري الطويلة هي الغالبة ، وخاصة في وقت نضوجها حيث تتراوح ارتفاعها عموما ما بين 2 إلى 3 أقدام أحيانا تصل إلى في ارتفاعها ما بين 5 و 8 قدم[1] . وتتضمن حشائش البراري أنواع أخرى من الحشائش الطويلة كالحشائش ذات الأوراق الابرية Needle grass وحشائش اللحية Bearded Grass وحشائش حزيران Juns Grass وحشائش القمح Weat Grass البرية فلكل نوع من هذه الأنواع من الحشائش ما يمثلها في منطقة البراري في الولايات المتحدة والأرجنتين والاتحاد السوفياتي .

ومناخيا تقع البراري في العالم على طول الحدود الفاصلة ما بين الأقاليم شبة الجافة وشبة الرطبة وبتعبير أدق ما بين دائرتي عرض 25 درجة و 50 درجة أي في المناطق الانتقالية الواقعة ما بين مناطق حشائش الاستبس من جهة ومناطق الغابات النفضية العريضة الأوراق من جهة أخرى .

(1) Von Riper , Op. Cit., p. 546.

وكما يظهر من الخريطة (17) تحتل البراري في أمريكا الشمالية منطقة أشبه ما تكون بالمثلث مع رأس يتجه شرقا بالقرب من غرب وسط ولاية أنديانا ، وتمتد قاعدة المثلث بمحاذاة خط الطول 98 درجة غربا، من وسط ولاية تكساس إلى كندا حيث تتجه نحو الشمال الغربي حتى وسط مقاطعة البرتا في كندا . بالإضافة إلى هذه المنطقة الواسعة من البراري هناك مناطق أخرى ولكنها صغيرة تتواجد في وادي كليفورنيا الأوسط وفي المنطقة الساحلية لولاية تكساس ، وفي شرق ولاية واشنطن واوريكون.

ويتضمن أوسع إقليم للبراري في اوراسيا منطقة واسعة تمتد شرقا - غربا من شمال أوكرانيا وشمال البحر الأسود باتجاه الشرق إلى حوالي خط طول 85 درجة شرقا - وهذه هي منطقة تربة الجيرتوزم أو التربة السوداء المشهورة بخصوبتها وغناها بالمواد العضوية وهي أهم منطقة زراعية في الاتحاد السوفيتي . وقد كانت سهول المجر واجزاء سهل رومانية منطقة لحشائش السبراري قبل زراعتها بالمحاصيل الزراعية ، وابعد شرقا تتمثل البراري في الجزء الأوسط من سهل منشوريا وفي قسم من وسط وادي نهر الأمور **Amur Valley**

أما في أمريكا الجنوبية فتتمثل حشائش البراري في منطقة البمباس في الأرجنتين وفي أورغواي وبراغواي وفي جنوب البرازيل .

وفي قارة أفريقيا تتمثل البراري في إقليم الفيلد **Veld** في جنوب أفريقيا ويتضمن منطقة ولاية اورنج الحرة ، والجزء الأكبر من جنوب الترنسغال. وعلى الرغم من عدم وجود براري حقيقة في قارة استراليا فأن الجزء الأكبر من شرق نيوزلنده ، ينمو فيه حشائش البراري في وسط كليفورنيا .

هذا وتُستغل أقاليم البراري في العالم بالإنتاج الزراعي في وقتنا الحاضر ، وخاصة في زراعة الحبوب ، وذلك لأن التربة في أقاليم البراري تربة غنية جدا بالمواد العضوية والمعدنية اللازمة للنبات ، وتعتبر من أخصب الترب في العالم على الإطلاق ، وذلك من حيث أنها تربة عميقة ، وغالبا ما تكون خالية من الحصى والصخور ، وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه والمواد الغذائية عالية جدا ، وبالتالي فأنها مثالية للزراعة الحديثة المعتمدة على المكننة

2-حشائش الاستبس The Steppe Grassland

الاستبس كلمة مرادفة لإقليم الحشائش القصيرة المحاذي للصحراء أو الإقليم الذي يقع بين البراري من جهة والنباتات الصحراوية في العروض الوسطى من جهة

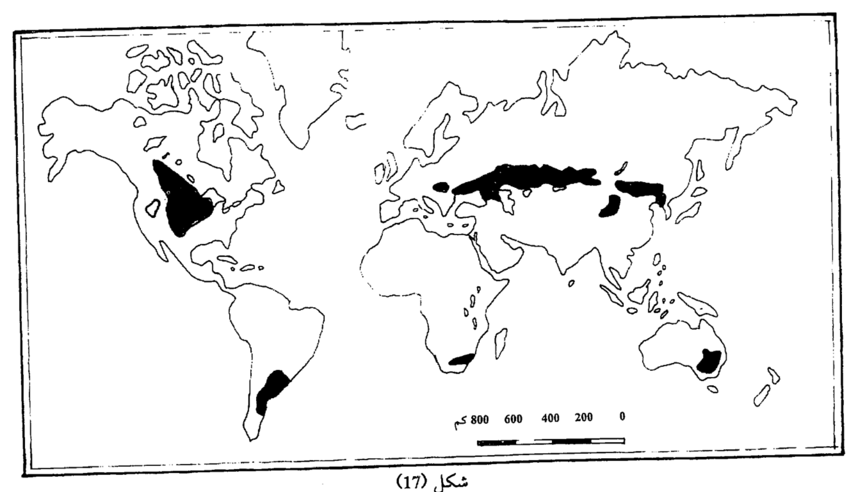
أخرى . وبتعبير آخر تتدرج في نفس العروض حشائش البراري في الجهات الأكثر مطراً إلى حشائش الاستبس في الجهات الأقل مطرا في العروض الوسطى ، وتختلط حشائش كلا النوعين في منطقة انتقالية تسمى بمنطقة حشائش البراري المختلطة Mixed-grass praurie التي تضم حشائش البراري الطويلة والاستبس القصيرة ، وبذلك يتمثل طبقتين من الحشائش العليا والسفلى . وتعتبر هذه المنطقة الوحيدة في ارض الحشائش التي يتواجد فيها الترتيب الطبقي الذي سبقت إليه الإشارة في الغابات الاستوائية المطيرة .

وبعد هذه المنطقة الانتقالية تبدأ حشائش البراري الطويلة تختفي وتصبح حشائش الاستبس القصيرة هي السائدة إلى أن تصل ذروتها أو اوجها المناخي في إقليمها ، ومن ثم تأخذ بالقلة بإتجاه الصحاري إلى أن تختفي وتسود النباتات الصحراوية .

هذا وقد استخدم اصطلاح (استبس Steppe) للتعبير في اللغة الروسية عن أية منطقة حشائش تحتل مساحة كبيرة. و استعملت كلمة استبس ايضا في الأدب الجغرافي لتضم جميع الجهات ذات الغطاء النباتي من الحشائش القصيرة Short-Grass التي يتراوح ارتفاعها من 6 إلى 12 بوصة وتضم أنواع من النباتات العشبية ذات الأزهار اليانعة ولكنها أقل عددا من تلك التي تصاحب حشائش البراري الطويلة .

وكما يلاحظ من الخريطة (17) تحتل حشائش الاستبس مساحة واسعة من أمريكا الشمالية في كل من الولايات المتحدة وكندا في منطقة السهول العظمى، تقع ما بين الحدود الغربية لمنطقة حشائش البراري من جهة ومقدمة جبال الروكي من جهة أخرى . وفي اوراسيا توجد ثلاث مناطق رئيسية للاستبس ، واوسعها مساحة هي الشريط الضيق الذي يمتد على طول الحافة الجنوبية لمنطقة البراري في روسيا ، والمنطقة الثانية هي الواقعة على الحافة الشرقية لصحراء غوبي (Gobi) في منغوليا ، وتقع المنطقة الثالثة في شمال غرب الصين وامتداها في شريط ضيق في غرب منشوريا.

بالإضافة إلى هذه المناطق من الاستبس في النصف الشمالي من الكرة الأرضية توجد عدة مناطق أخرى صغيرة للاستبس أهمها تلك التي تقع على المنحدرات الوسطى للسلاسل الجبلية في وسط آسيا ، وفي هضبة الاناضول وامتدادها في شمال العراق وعلى طول جبال زاجروس ، وفي هضبة أسبانيا في أوروبا وهضبة المكسيك في أمريكا الوسطى .



شكل (17)

توزيع الحشائش المعتدلة (الاستبس)

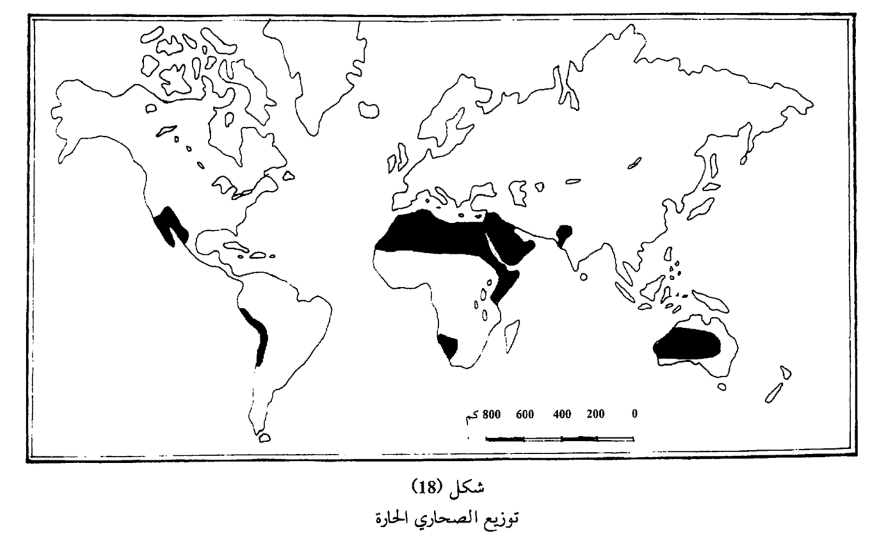
أما في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية فتحتل حشائش الاستبس مساحات صغيرة أهمها المنطقة المجاورة للبمباس في الأرجنتين والواقعة في جهتها الغربية الجافة وفي أقليم مونتي (Monte) حيث يختلط مع الشجيرات الصحراوية الأمر الذي يعطي هذا الإقليم مظهرا مختلفا من مظهر الاستبس في النصف الشمالي من الكرة الأرضية .

هذا وتستغل أراضي حشائش الاستبس اليوم بالزراعة والرعي ، حيث تسود زراعة الحبوب وخاصة القمح في الجهات الأكثر رطوبة ، وحرفة الرعي والزراعة الجافة Dry Farming في الجهات الأقل مطرا . وتعتبر أراضي الاستبس منطقة هامشية للأراضي الزراعية التي تتسع باتجاه الصحراء في السنوات الكثيرة المطر وتنكمش باتجاه مناطق البراري في السنوات الجافة أي تتذبذب مساحة الأراضي الزراعية حسب ذبذبة كمية الأمطار السنوية ، الأمر الذي أدى إلى وجود ما يعرف بالزراعة الجافة التي تمارس بالتعاقب مع الرعي ، جنبا إلى جنب ويتبع في تطبيقها طرق مختلفة الغرض منها الاحتفاظ بأكبر كمية من مياه الأمطار في التربة سواء كان ذلك بالطرق التي من شأنها التقليل من التبخر من التربة أو الطرق التي تعمل على تقليل نسبة النتح بالقضاء على الأعشاب الضارة (Weeds) .

المبحث الثالث - النباتات الصحراوية (Desert Vegetations)

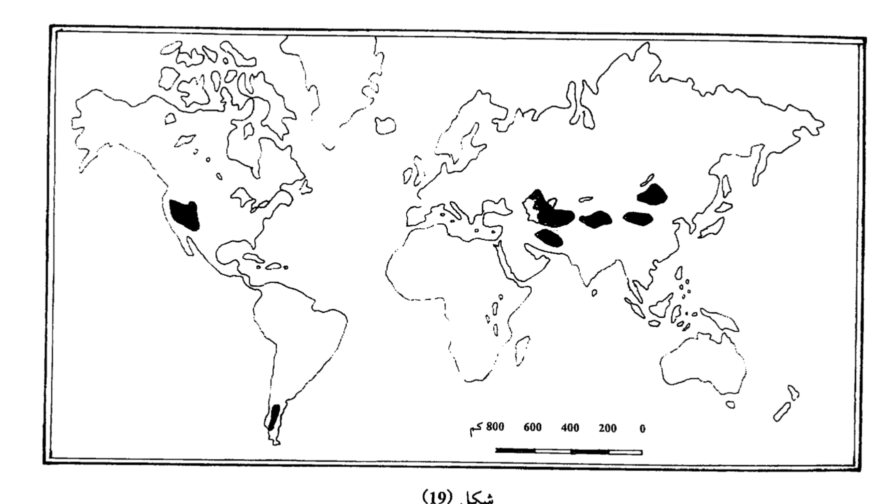
باستثناء مناطق الكثبان الرملية المتحركة ومناطق الصخور الصلبة العارية من التربة تتمثل الحياة النباتية في جميع الأقاليم الصحراوية الحارة منها والمعتدلة كما يظهر من الشكلين (18) و(19). وتظهر النباتات الصحراوية بأنواعها المختلفة وكأنها تعيش في مناطق خالية تماما من المياه ولكنها في الحقيقة تحصل النباتات الصحراوية على ما تحتاج اليه من المياه بطريقة أو بأخرى حتى ولم يظهر للعيان المصدر المائي الذي تستمد منه النباتات ما تحتاج اليه من المياه وإلا لما استطاع النبات الحياة والبقاء بدون الماء .

من الحقائق العلمية الثابتة ، أنه ليس هناك كائن حي ومنها النباتات تستطيع النمو والبقاء بدون الماء إذ أن الخلايا الحية للنباتات أو ما يسمى (بالبروتوبلازما) لا بد أن تحتوي على كمية من المياه وخلوها من الماء يؤدي إلى موت النبات ، وذلك لأن النبات يحتاج إلى الماء لنقل المواد الغذائية من التربة إلى الجذور على شكل تحاليل ومنها إلى الأغصان ثم الأوراق والأزهار والثمار هذا بالإضافة إلى أن عملية التمثيل الكلوروفيلي أو عملية صنع الغذاء تحتاج إلى كمية من المياه وإلا يتعذر على النبات صناعة غذائه اللازم لبقائه واستمرار حياته .



شكل (18)

توزيع الصحاري الحارة



شكل (19)
توزيع الصحاري المعتدلة

وكما هو معروف تتميز البيئة الصحراوية بقلة وندرة سقوط الأمطار ، فهي بيئة جافة تزيد فيها نسبة التبخر على مقدار التساقط بمئات المرات، وعليه فالنباتات الطبيعية التي تعيش في مثل هذه البيئات أن تكون ليس فقط من أكثر النباتات مقاومة للجفاف وإنما لا بد لها من أن تطور طرق خاصة بها لمقاومة الجفاف .

وعموماً تسمى نباتات المناطق الصحراوية بنباتات (الزيروفايت) (Xerophyte) وهو اصطلاح يطلق على جميع أنواع النباتات واصنافها المختلفة التي تستطيع النمو والحياة في الأراضي الصحراوية الجافة. وهي مجموعة من النباتات التي تتميز بصفات ومميزات على شكل مجموعات متباعدة بعضها عن البعض وتفصل بينها مساحات خالية من النباتات تماماً وأنما أيضا تتميز بنظام جذورها التي تنتشر إما بصورة أفقية على منطقة واسعة من الأرض ، أو بصورة عمودية تتوغل لأعماق بعيدة ، وتتميز بسيقان إما تكون ذات لحاء خشبي أو لدن طري، وبأوراق شوكية ذات مساحة سطحية صغيرة أو بدون أوراق على الإطلاق .

أن الغرض من جميع هذه الخصائص هو إما للحصول على أكبر كمية من المياه في وقت سقوط المطر وإما لخزن اكبر كمية منها لاستخدامها في وقت الجفاف أو لتقليل الضياع المائي عن طريق التبخر والنتح إلى الحد الأدنى . فمن أجل الصراع على البقاء طور كل نوع من أنواع النباتات الصحراوية طريقته الخاصة التي تمكنه من التغلب على ظاهرة الجفاف، وتمكنه من البقاء في بيئة ذات رطوبة محدودة للغاية.

ويتكون الغطاء النباتي الصحراوي من خمس مجموعات رئيسية لكل واحدة منها طريقتها الخاصة للتغلب على ظاهرة الجفاف في البيئة الصحراوية ، وهذه هي[1]:

1-مجموعة نباتات الصبير الدائمة الخضرة والعديمة الأوراق .

2-مجموعة النباتات الدائمة الخضرة والصلبة الأوراق .

3-مجموعة الأشجار والشجيرات النفضية الأوراق

4- مجموعة النباتات سريعة الزوال.

5-مجموعة النباتات المقاومة للملوحة .

---

(1) Ibid , p. 553.

1-مجموعة نباتات الصبير الدائمة الخضرة والعديمة الأوراق :

وتضم نباتات الصبير (Cacit) ونباتات ذو اللبن الدار(Euphorbia) وهي نباتات عديمة الأوراق وغير خشبية، وتستخدم سيقانها الخضراء اللدنة للتنفس وعملية صنع الغذاء، وغالبا ما تكون مجهزة كالصبير بأشواك ذات رؤوس صلبة وحادة لحمايتها من الحيوانات . إن خلو هذه النباتات من الأوراق ينتج عنه ضآلة صنع الغذاء وبالتالي تنمو هذه النباتات ببطء شديد، كما وتتميز بنظام جذري ضحل جداً وغير متطور تطوراً جيداً .

وتتميز مجموعة هذه النباتات الضحلة الجذور بقدرة عالية على خزن المياه التي تمكنها على الحياة في الفترات الجافة والتي قد تطول لمدة سنة أو اكثر الواقعة بين فترات سقوط الامطار القليلة . ويعتبر نبات الصبير بأنواعه المختلفة من اكثر أنواع النباتات الصحراوية انتشاراً في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وخاصة في صحراء أمريكا الشمالية ، وهو من بين أنواع النباتات الصحراوية الكثيرة ذات الأنسجة اللحمية الفضية اللون المفعمة بالحياة والحيوية ، وذات اللحاء المغطى بطبقة شمعية تساعدها على تقليل الضياع المائي المخزون رغم قلته عن طريق التبخر / النتح ، كما وأن السطح مغطى بأوراق أبرية صغيرة صلبة لحمايتها من الحيوانات ، وبذلك يستمر النبات على الحياة ما دام يخزن كمية من المياه كافية لعملية النتح وصنع الغذاء وقد يصل ارتفاع بعض أنواع الصبير إلى ما بين 20 و 30 قدماً في صحراء (الموها في أمريكا) وتسود النباتات الصحراوية ذات اللبن الدار (Euphorlia) بصورة رئيسية في أفريقيا وقد يصل ارتفاع بعض أنواعها إلى نفس ارتفاع نباتات الصبير أعلاه أو اكثر أحيانا ، وينتج عن شكلها الاشبه بالشموع مظهراً غير اعتيادي لمساحات واسعة من غرب أثيوبيا وجنوب شرق السودان . هذا وليس جميع أنواع النباتات ذات اللبن الدار خالية من الأوراق ولأجل حمايتها من الحيوانات ، مجهزة أوراقها بعصارة بيضاء شديدة المرارة .

2-مجموعات النباتات الدائمة الخضرة والصلبة الأوراق :

وهي مجموعة تتألف من أشجار وشجيرات قليلة الارتفاع ولكن أطول من شجيرات الصبير عموماً وتتميز بوجود أوراق صلبة وشمعية السطح ، وتتميز بنظام جذور متطور بصورة غير اعتيادية حيث أنها تنتشر حول النبات في جميع الجهات على مساحة كبيرة من الأرض وبذلك يستفيد النبات من أقل كمية تسقط للأمطار حتى التي لا يمكن تسجيلها ، وتخزنها في الجذور خلال وبعد سقوط المطر وبأسرع ما

يمكنها قبل أن يحل الجفاف مرة أخرى ، وتسود هذه الأنواع من النباتات الصحراوية بصورة خاصة على الحافات الشمالية للصحارى المدارية المجاورة لمناخ البحر المتوسط (CS) كما هو الحال في غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك وعلى طول الحدود الشمالية للصحراء الكبرى في أفريقيا وكذلك تسود هذه الأنواع من النباتات في قارة استراليا حيث أن أكثر من 95 بالمائة من النباتات الطبيعية في القارة تعتبر من أنواع مجموعة النباتات الدائمة الخضرة والصلبة الأوراق .

3-مجموعة النباتات الصحراوية من الأشجار والشجيرات The Deciduous shrubs

وتعتبر نباتات هذه المجموعة من اكثر النباتات الصحراوية انتشاراً خاصة وأن نقص الأوراق تجعل هذه النباتات اكثر قدرة على تحمل الجفاف في حالة ارتفاع الحرارة أو انخفاضها وأنها تتميز بسرعة نمو الأوراق خلال فترات سقوط الأمطار بنظام جذور متطورة للغاية .

ومن اشهر أنواع النباتات في هذه المجموعة وأكثرها انتشارا هي شجيرات الـ (Sagehrush) (Artemisia) والـ (Acacia) أو شجيرات السنط او الصمغ العربي التي تتميز بوجه عام بجذورها الطويلة التي تتوغل إلى مسافات تتراوح ما بين المتر الواحد والستة أمتار لكي تصل إلى المياه التي يحتمل تواجدها تحت سطح الأرض .

هذا وتسود شجيرات الـ (Sagehrush) بصورة رئيسية في الأقاليم الصحراوية وشيبه الصحراوية الباردة بينما تسود شجيرات السنط أو الصمغ العربي في صحارى العروض الدنيا حيث تنتشر شجيرات النوع الأول في أمريكا الشمالية وتغطي مسلحة واسعة من الولايات المتحدة تمتد من شمال ولاية أريزونا ونيومكسيكو باتجاه الشمال إلى وسط كلومبيا البريطانية وشرق ولاية واشنطن واوريكن ، أما النوع الثاني من هذه المجموعة فيسود في قارة أفريقيا .

4-مجموعة النباتات السريعة الزوال (The Ephemerals)

وهذه النباتات عشبية تنمو وتزدهر وتموت خلال فترة قصيرة من الزمن وهي نباتات صغيرة الحجم وتتضمن الكثير من أنواع النباتات المزهرة وكذلك الحشائش والنباتات ذات الجذور الدرنية وأنواع مختلفة من نباتات الأبصال.

وهي جميعا قادرة على تجنب الجفاف عن طريق نموها السريع وقدرتها الكبيرة على إنتاج البذور وقدرتها الفائقة على بقائها في دور السبات (Dormant) خلال فترات الجفاف ، مهما كان طولها تنتظر أول زخة من الأمطار لتنمو وتزهر وتنتج بذوراً أو أبصالاً بسرعة قبل أن تدخل مرة أخرى فترة سبات .

وبتعبير آخر يمكن لهذه النباتات على اختلاف أنواعها البقاء لفترات طويلة في انتظار أول سقوط للمطر وبعدها تبدأ الدرنات والأبصال بالنمو مباشرة بعد هطول الأمطار ، حيث تتطور الجذور والسيقان والأوراق بسرعة ، وخلال أسابيع أو أيام قليلة جدا تكمل دورة حياتها مارة في جميع المراحل من الإنبات إلى النمو ثم الأزهار ومنتهية بتكوين البذور مرة ثانية في فترة لا تتجاوز خمسة وعشرين يوما لبعضها ، ولفترة تتراوح ما بين 8 إلى 10 أيام لبعضها الآخر . وكما بينا قبل قليل، تقوم بعض النباتات الصحراوية السريعة الزوال بمقاومة الجفاف عن طريق إنتاجها لبذور كثيرة جداً من شأنها الانتشار فوق مساحات شاسعة حيث يجد بعضها الأماكن المناسبة لها من حيث الرطوبة اللازمة لنموها ، ومن اشهر هذه الأنواع حشائش (الاسيتدا فونيكولانا) التي تنتج بذورا كروية الشكل صلبة ذات رؤوس مدببة تغطيه شعيرات خشنة ، تنتهي بجديلة أشبه بخصلة شعر ذيل الحصان .

وتتميز البذور عموماً بخفة وزنها الأمر الذي يساعدها على الحركة أمام الرياح بمجموعات كبيرة ولمسافات طويلة منتشرة بسرعة فوق مساحات شاسعة من الأراضي الصحراوية، كما وتنتشر بعض بذور النباتات السريعة الزوال أيضا بواسطة الحيوانات التي تعلق بصوفها أو وبرها أو شعرها حيث تنقلها إلى جهات قد تكون بعيدة عن مناطق تواجدها الأصلية .

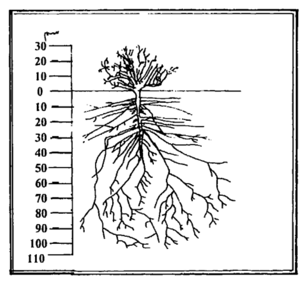
والواقع يعود الفضل الكبير للنباتات السريعة الزوال والقصيرة الحياة في تحويل المناطق الصحراوية القاحلة بين ليلة وضحاها إلى جهات خضراء من النباتات ذات الأزهار المختلفة الألوان بعد سقوط أول زخة للمطر ولو مرة واحدة في السنة ، إلا أنها سرعان ما تزول وتختفي بعد فترة قصيرة من الزمن ، وتزول بعد ذلك ظاهرة الاخضرار وتعود الصحراء إلى ما كانت عليه مرة أخرى بلونها البني أو المائل للاحمرار .

5-مجموعة النباتات المقاومة للملوحة (The Halophytes)

توجد أنواع مجموعة النباتات المقاومة للملوحة في الجهات الرديئة الصرف وبعبارة أخرى تتواجد النباتات الصحراوية التي تتحمل الملوحة في الجهات الصحراوية التي تتحمل الملوحة في الجهات الصحراوية ذات التركيز العالي بنسبة الملوحة ، وبالتالي فإنها تتركز في المناطق الفقيرة التصريف ، وهي نباتات لها خلايا كثيرة لخزن المياه في أغصانها وأوراقها . ويحتوى الماء المخزون في الخلايا على نسبة عالية من الأملاح وبالتالي يحصل التوازن بين المياه الجوفية وخلايا النباتات. وحينما تزيد كمية الماء الضائع عن طريف النتح على المياه التي يأخذها النبات من التربة،

تزداد كثافة المحلول المالح في النبات إلى حد تتكون فيه بلورات الملح التي تجبر على الخروج إلى سطح النباتات، وتعطيها اصطلاح الشجيرات المالحة (Salt Bushs).

وهناك لا بد من التكلم عما يعرف بعملية التبادل الأيوني التي تحصل بين السوائل المختلفة التي يفصل بعضها عن البعض غشاء عضوي.



شكل (20) : نظام الجذور لنباتات المناطق الصحراوية

وكما هو معروف، إن عملية التبادل بين السوائل المختلفة الكثافة تتمثل في التربة بانتقال المياه من خلال أغشية جذور النبات التي تفصل عادة بين محلول مائي مالح عن محلول مائي أقل ملوحة. اي تنتقل جزئيات الماء عن طريق أغشية الجذور من جهة الماء العذب والأقل ملوحة إلى جهة المالح او الأكثر ملوحة، وحينئذ يتم تخفيف المياه المالحة بواسطة المياه العذبة، وعلى أساس هذه القاعدة فإذا كان السائل المائي في حجيرات او خلايا النبات أكثر ملوحة من مياه التربة المحيط بجذوره فإن المياه تنتقل من التربة إلى النبات، وإذا كان العكس اي ماء التربة كان أكثر ملوحة من مياه حجيرات النباتات، فحينئذ يتحرك الماء في اتجاه آخر، اي من النبات عن طريق الجذور إلى التربة وبذلك يحصل نوع من الجفاف في أنسجة النبات وبالتالي يتعرض النبات للموت والهلاك. وعليه يمكن القول بأن المياه في حجيرات النبات الصحراوية لا بد ان تكون دائماً أكثر ملوحة من مياه التربة المحيطة بجذورها هذا ولمقدار ما يجب ان تكون عليه نسبة ملوحة المياه في حجيرات النبات حدود ثابتة، فإذا كان السائل في الحجيرات يحتوي على نسبة عالية من الملح أكثر مما يجب فإن ذلك يؤدي إلى أن تركيز الملح يمنع تكوين البروتينات وغيرها من المواد الأساسية اللازمة لبقاء النبات واستمرار حياته.

الفصل السابع

أنماط المجموعات الحيوانية

المبحث الأول: تكيف الحيوانات عبر الزمان والمكان:

1- البيئة والحيوان:

منذ فجر الحضارة اهتم الإنسان بملاحظة عادات الحيوانات وسلوكها في الطبيعة ولكن مطلع القرن الحالي تغيرت نظرة العلماء كثيراً في لاهتمام بهذا الميدان حتى اعتبرت الدراسات فيه ضعيفة من حيث الأسس العلمية، ومن ذلك التاريخ انقسم علماء الحيوان إلى فئتين فقد اتجه بعضهم للدراسات المورفلوجية او المظهر الخارجي للحيوان وبعلم التصنيف أما البعض الآخر فاتجه إلى الناحية التجريبية فاتخذوا من الحيوان او من بعض أجزائه وأعضائه مادة للدراسة العلمية في المختبرات والمعامل، وتقدمت الدراسات العلمية كثيراً وزاد الاهتمام بها وكثرت البحوث القيمة فيها، وذلك على حساب الدراسات المورفلوجية، أما الاهتمام بسلوك الحيوان فكان ضعيفاً جداً، حتى ظهر (علم البيئة) (Ecology)، خلال العقدين الأولين من هذا القرن، وتقدم بسرعة عظيمة منذ ظهوره حتى الوقت الحاضر. واستقل هذا العلم استقلالاً تاماً عن بقية العلوم البيولوجية وأصبح علماً قائماً بذاته ذا فروع مختلفة وهو يعتمد ويستفيد من كثير من العلوم في مقدمتها علم التصنيف العضوي والجغرافية الحياتية والتباين الظاهري والأساس الوراثي وغيرها.

ويمكن تعريف علم البيئة بأنه العلم الذي يتناول دراسة العلاقات المتنوعة بين الكائن الحي والوسط الذي يعيش فيه بظروفه المناسبة للحياة[1]. ولا بد من الإشارة إلى ان هذه الدراسات تقسم إلى قسمين يعني الأول بدراسة البيئة نفسها ويعني الثاني بالحيوان في بيئته الطبيعية. ودراسة البيئة بشكل عام مهمة صعبة وعلى

---

(1) Illies , Joachim, Introduction to Zoogeography-Macmillan- Great Britain, (1974), p.1.

غاية من التعقيد وتحتاج إلى استخدام أدوات متعددة وأجهزة مناسبة، والصعوبة هي نتيجة منطقية فالبيئة كما هو معروف تتكون من عناصر جيولوجية وفيزيائية وكيميائية وعضوية وخصائص جغرافية.

ودراسة هذه العناصر لا تقتصر على الوقت الحاضر بل لا بد من معرفة الأساس التاريخي في تشكيلها لمعرفة التغيرات الهامة التي حصلت فيها. والبيئة تُصنّف إلى مائية وأخرى يابسة والمائية تصنف إلى مائية بحرية اي بيئة المياه المالحة وأخرى هي بيئة المياه العذبة (الأنهار الجداول والبحيرات والبرك) أما اليابسة فهي الأخرى تصنف إلى بيئات ثانوية، ولا شك ان البيئة اليابسة أكثر تبايناً وتتصف بظروف حياتية أصعب.

ومقومات الحياة في البيئة كثيرة ومعقدة ونذكر هنا ان من بين الواحد والتسعين عنصراً كيمياوياً معروفاً يحتاج الكائن الحي إلى نحو الأربعين عنصراً منها، أنها العناصر اللازمة للحياة والحفاظ عليها[1] وتعتبر العناصر الخمسة (الأوكسجين، الكاربون، الهايدروجين، النتروجين، والفسفور) أكثرها أهمية حيث تمثل أكثر من 97٪ من البروتوبلازم[2] ومن الممكن تتبع (الحركة الدورية) لهذه العناصر الكيميائية الأساسية من خلال الغطاء العضوي (مملكة الأحياء) وبهذا يمكن إدراك ما يوجد بينها من علاقات. وتتضمن هذه الدورات عادة نظماً بيولوجية وجيولوجية وكيميائية ولذلك تسمى الدورات (البيولوجيوكيميائية)[3].

2- صعوبات البيئة اليابسة:

والواقع ان تقسيم حيوانات اليابسة إلى مجموعات صغرى، يتبع التقسيم النباتي على اليابسة وهذا التقسيم يعتمد بالتالي على عوامل جغرافية طبيعية كدرجة الحرارة وكمية الأمطار ونوع التربة وغير ذلك. وتختلف أنواع البيئات على اليابسة فمنها المناطق الجرداء كالكثبان الرملية والصخور الناتئة والمناطق المغطاة

---

(1) أميل، توماس (البيئة وأثرها على الحياة السكانية)، (ترجمة زكريا أحمد البرادعي) مكتبة الوعي العربي – القاهرة (1972) ص19.

(2) ماسترز، كيلبرت – مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا – ترجمة طارق محمد صالح وجماعته (ساعدت جامعة الموصل على نشره) 1980، ص15.

(3) المصدر السابق – ص16.

بالجليد والثلاجات والمناطق القطبية الشمالية والجنوبية وقمم الجبال العالية. ومنها مناطق فقيرة النبات كالصحارى الحارة والجهات المتوسطة من الجبال العالية، والمرتفعات وجهات البراري والسهوب والأراضي العشبية . ومنها أيضاً مناطق ذات أشجار صغيرة وأدغال شائكة وغابات كثيفة. وتقسم كل من هذه المناطق أيضاً إلى أقسام أصغر كما تقسم أيضاً بشكل طبقي إلى طبقة جويّة وطبقة تشمل النباتات الطويلة، وثالثة تشمل النباتات القصيرة ورابعة تشمل سطح الأرض وأخيرة تشمل الطبقة التي تحت سطح الأرض[1].

وتعيش الحيوانات ضمن هذه البيئات على شكل جماعات يطلق على كل مجموعة تقطن منطقة معينة اسم (الفونا Funa) فهناك (فونا المحيطات وفونا المياه العذبة وفونا اليابسة). وتدل الدراسات ان الظروف التي تتعرض لها فونا اليابسة شديدة وقاسية على الرغم من وفرة الأوكسجين وهو ما ينقص الفونا المائية وأخطر ما تتعرض له الحيوانات البرية هو فقدان الماء، ولذلك فهي إما ان تعيش في مناطق رطبة وإما ان يكون لها غطاء يحميها ضد تبخر الماء من أجسامها كالحراشف عند الزواحف والريش عند الطيور والشعر او الفراء عند الثدييات، وقد تكون أجسام بعض الحيوانات الأرضية مغطاة بطبقة خارجية سميكة كالكيتين الذي يغطي أجسام الحشرات[2].

ولا بد لحيوانات اليابسة أيضاً ان تكون مهيأة لتحمل مدى أوسع لدرجات الحرارة لأنها كثيرة التغير على اليابسة وبعضها مثل الطيور والثدييات، يملك وسائل المحافظة على ثبات درجة حرارة أجسامها ويتفادى بعضها الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة بالدخول في سبات شتوي والبعض منها يتجنب التعرض للحرارة المرتفعة بالدخول في سبات صيفي أثناء فصل القيظ. ومما يلاحظ من أثر للبيئة على أجسام حيواناتها ان البيئة المائية لعبت دوراً هاماً في نقل حيواناتها بسهولة من مكان لآخر كما لعبت دوراً في تركيب أجسامها حتى أصبحت الغالبية العظمى منها ذات أجسام رخوة طرية أما حيوانات اليابسة فهي على العكس من ذلك تحتاج لأجسام

---

(1) زين الدين، حسين فرج ولطفي ، رمسيس – دراسات في علم الحيوان ورواد التاريخ الطبيعي – دار الفكر العربي – القاهرة – بدون تاريخ ص67.

(2)Illies, Op. Cit., pp. 16 - 17.

قوية وبنية متماسكة ومثل هذه الأجسام القوية مكنتها من القيام بأنواع من الحركة يتعذر القيام بها على كثير من الحيوانات المائية كالمشي والجري والقفز والطيران ومع ان حيوانات اليابسة تتمثل في أنواع ومجموعات أقل من حيوانات الماء إلا أنها أكثر تنوعاً من حيث تجمعاتها الحيوانية وضروب تكيفها للبيئات المختلفة[1].

3- المجتمع الحيواني:

تعد (الفونا) التي تقطن منطقة معينة تسود فيها خصائص بيئية متماثلة مجتمعاً او تجمعاً حيوانياً، ومثل هذا التجمع او المجتمع يطلق عليه الحيوانات السائدة وهو يتكون عادة من عدد كبير من الأفراد التي تنتمي إلى نوع واحد او إلى عدد قليل من الأنواع، وأحياناً يضم هذا المجتمع عدداً من الأنواع تنتمي لها أفراد قليلة[2].

ومجتمع الحيوات السائدة يتميز بتراكيب وسلوكيات متماثلة هي استجابة لظروف البيئة التي يعيش فيها، وتنشأ فيه علاقات معقدة، شديدة التعقيد، بين أفراده وهي ذات صلة وثيقة بتوفير الغذاء والحصول عليه، ويمكن ان يوصف كل مجتمع حيواني بأنه يضم حيوانات من آكلات العشب وأخرى من آكلات اللحوم وثالثة تتغذى بالرمم والنفايات والفضلات . وفي كل مجتمع حيواني يحتل كل نوع من الأنواع مكاناً خاصاً من البيئة ومن سلم التسلسل الغذائي ويطلق على هذا المكان الخاص لكل نوع باسم (الصومعة البيئية)، لاحظ الصورة(21).

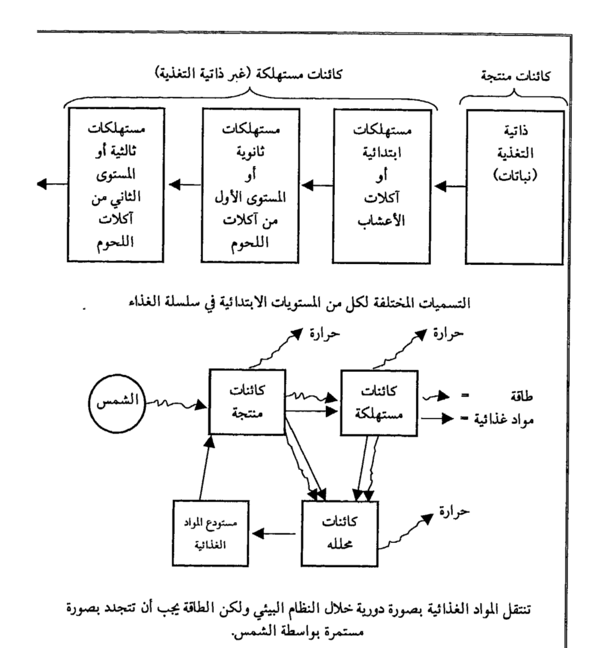
ومن أمثلة التسلسل الغذائي ما ذكره (دارون) عن ارتباط الأنواع في البيئة الواحدة في سلسلة من التتابع الغذائي فمثلاً نبات البرسيم الأحمر لا يتم تلقيحه إلا بواسطة نوع خاص من النحل طويل اللسان، وهذا النوع من النحل تتغذى عليه الفئران والفئران تتغذى عليها القطط ... وهكذا.

والحيوانات التي تقطن مناطق متماثلة في العالم قد تنتمي إلى أنواع مختلفة وإلى أجناس ورتب مختلفة أيضاً إلا أنها تشترك عادة في خصائص بيئية متشابهة جداً. فعلى سبيل المثال نذكر ان حيوانات السهول والبراري تتميز، بصورة عامة، بأنها ذات أرجل طويلة ومتمكنة من العدو السريع كالبيزون والبرونجهورن اللذان يقطنان

(1) المصدر السابق – ص68.

(2)Muller, Paul-Aspects of Zoogeography- The Hauge- Netherlands, (1974), pp. 13-14.

السهول الكبرى في أمريكا الشمالية، والحمر الوحشية والضباء المختلفة التي تعيش في سهول أفريقيا، وكذلك الأيائل وحيوانات(البامبا) التي تقطن سهول الأرجنتين[1].



صورة (21): انتقال المواد الغذائية في النظام البيئي

(1) زين الدين – مصدر سابق – ص65 .

4- العلاقات الحيوانية:

تعتبر العلاقة بين الحيوانات حقلاً هاماً من حقول علم البيئة وتتناول دراسة العلاقة بين أفراد النوع الواحد كالتزاوج والعناية بالصغار وتكوين أسراب للهجرة او التجمع في قطعان او تشكيل نظام اجتماعي كما يحصل عند النحل والنمل. وكذلك التنافس بينها على الغذاء والمأوى والميل إلى السيطرة وغير ذلك. لاحظ الصورة (22).

ويضاف إلى ذلك العلاقات التي تحصل بين الأنواع المختلفة من الحيوانات وهي تتلخص بثلاثة مظاهر هي[1]:

1- التنافس.

2- التكافل.

3- التطفل.

والعلاقة التنافسية تصل أحياناً إلى درجة افتراس نوع من الحيوانات لنوع آخر كما يحصل بين الأسد والغزال، ولا شك ان معظم الحيوانات لها وسائل للحماية والدفاع عن نفسها كالدروع والقرون والحوافر وآلات اللسع والأشواك والسموم وقد يكون سلوكها مهيئاً للدفاع بوسيلة ما كأن تكون لها القدرة على الاختفاء او الحفر او ان يعمد الحيوان إلى التكور كما يفعل القنفذ او إلى إخفاء رأسه وأطرافه في درقته الصلبة كما تفعل السلحفاة او إلى التظاهر بالموت، كما قد يكون هذا الحيوان المفترس بدوره مزوداً بوسائل معينة او له من طرق السلوك ما يساعده على الايقاع بفرائسه.

ومن وسائل الدفاع المدروسة ان يصبح تركيب او لون الحيوان مماثلاً للوسط الذي يوجد فيه او ان يحاكي مظهره مظهر حيوان آخر كريه المذاق لا يستسيغه العدو المفترس وتعرف هذه الظاهرة بالمماثلة. ويعتقد ان ظاهرة المماثلة ظهرت نتيجة لفعل الانتخاب الطبيعي وثبات بعض الطفرات او الاختلافات الأصيلة التي ظهرت بالمصادفة البحتة أثناء تطور الحيوان.

---

(1) السبع – محمد مروان – المدخل إلى علم الحياة الحيوانية – منشورات جامعة حلب – كلية الطب – (1975 – 1976)– ص292 .



صورة (22)

العلاقات الحيوية في المحيط العالمي بأبسط أشكالها

أما عن علاقة التكافل وهي العلاقة المبنية على أساس المنفعة المتبادلة بين حيوانات من نوعين مختلفين، فلها أمثلة كثيرة نذكر منها، عناية النمل بحشرة المن وعنايته بها وهو يحصل منها مقابل ذلك على إفراز يشبه العسل، والسرطان الناسك يحمل على ظهره حيواناً من شقائق النعمان البحرية فيخفيه الأخير عن أعدائه

ويحميه بخلاياه اللاسعة أما فائدة شقائق النعمان هي ان السرطان يحملها من مكان لآخر فتحصل على مزيد من الغذاء والأوكسجين، وقد تكون العلاقة أكثر ارتباطاً كأن يعيش الحيوان الهدبي في القناة الهضمية للنمل الأبيض فتتوفر له الحماية ويساعده النمل بهضم ما يأكله من السليلوز.

والتطفل وأساسه منفعة جانب واحد وتتراوح بين ارتباطات لا تعود بالضرر على الجانب الآخر وعلاقات تؤدي في كثير من الأحيان إلى موت العائل. وتقسم الطفيليات إلى خارجية كالقمل والقراد والحلم وهي تعيش على سطح جسم العائل وتتغذى بالشعر والريش او أجزاء من الجلد او تقوم بامتصاص دم العائل، وإلى داخلية تعيش في الأعضاء الداخلية من جسم العائل وتمتص دمه وسوائل جسمه او تلتهم خلاياه، ومثالها ديدان البلهارزيا والإنسان .

5- الانتشار الحيواني:

إن تحديد مناطق تواجد وانتشار الحيوانات تبدو واسعة على خارطة العالم إلا ان بيئتها الفعلية التي توفر لها كافة متطلبات الحياة والبقاء هي جزء من تلك المناطق فضفدع الماء ينتشر، مثلاً، في شمال افريقيا وفي أوروبا وأواسط آسيا، وهو يعيش حول مناطق مائية محدودة، فإذا ما تغيرت شروط الحياة في موطن نوع حيواني وظهرت شروط أكثر ملائمة له في مناطق مجاورة، فإن هذا النوع لا شك سيهاجر اليها وبذلك تتغير حدود انتشاره، وهذا يدل على ان تغير الحيوان لمنطقة انتشاره كلياً ليس نادر الحدوث.

وللانتشار الحيواني مظهران متعاكسان أحدهما سلبي والآخر ايجابي، والانتشار الايجابي لبعض الحيوانات وخصوصاً منها الصغيرة، يمكن ان يتم بمساعدة التيارات المائية والهواء او الأحياء الأخرى او الإنسان او غيرها. كما يظهر الانتشار الايجابي في الطبيعة بأشكال متعددة عن طريق حركة الحيوانات نفسها، وبهذا الأسلوب انتشر السنجاب السيبيري **Mustela Siberian** في السنوات العشر الأخيرة نحو الغرب، بينما امتد السنجاب الأصيل **Martes Martes** وأرنب الحقل **Lepus Europaues** في الاتجاه المعاكس نحو الشرق[1].

(1) موصلي، عماد الدين - محاضرات في الجغرافية الحيوية - المطبعة الجديدة - دمشق - 1978- ص31.

6- محددات الانتشار الحيواني:

وتقف أحياناً عدة حواجز وعوائق أمام امتداد وانتشار الأحياء وهي تقسم في قسمين:

1- عوائق فيزيائية طبيعية.

2- عوائق بيولوجية.

1- العائق الفيزيائي الطبيعي:

ويشمل كافة العوامل البيئية الطبيعية التي لا تلائم انتشار هذا النوع من الأحياء او ذاك. ونذكر منها على سبيل المثال: الحرارة والبرودة الشديدين والجفاف ودرجات الرطوبة العالية، كما تقف التضاريس العالية في كثير من الأحيان كجدار منيع يحول دون التوسع في انتشار أنواع معينة من الأحياء وقس على ذلك العوائق المائية البحرية التي تقف عند شواطئها حركة تنقل وانتشار الأحياء البرية[1].

2- العائق البيولوجي:

ويشمل حالة العداء والمنافسة التي قد تظهر في بعض المجتمعات الحيوانية حيث تفترس الأنواع القوية من الحيوانات ضعافها او تحرمها من غذائها وتطردها من مواطنها او تفتك بها بإبادتها عن طريق إصابتها بالأمراض الجرثومية، كما توجد لدى بعض الحيوانات ظاهرة (الكراهية) وعدم قبول التعايش مع أنواع أخرى من نفس الجنس الذي ترجع أصولها إليه مثل بعض أنواع العندليب ما بين القوقاز وشمالي انكلترا[2].

ويعمل الإنسان غالباً على رفع هذه العوائق فأوجد للأحياء المائية مجالاً جديداً للانتشار عندما شق القنوات بين مختلف البحيرات والأنهار وحتى البحار. وفسح المجال لحركة الحيوانات التي تخشاه وتفر منه عن طريق الغابات والمناطق الطبيعية المحظورة على كافة الناس من غير العلماء. والواقع ان انتشار الحيوانات النافعة في بعض الأقطار يسير بصورة واضحة ومخطط لها، ففي بحر قزوين مثلاً أكثرت أنواع مغذية وجيدة من الأسماك وزرعت إلى جانبها أحياء سريعة التكاثر تشكل لها غذاء

(1) المصدر السابق - ص32.

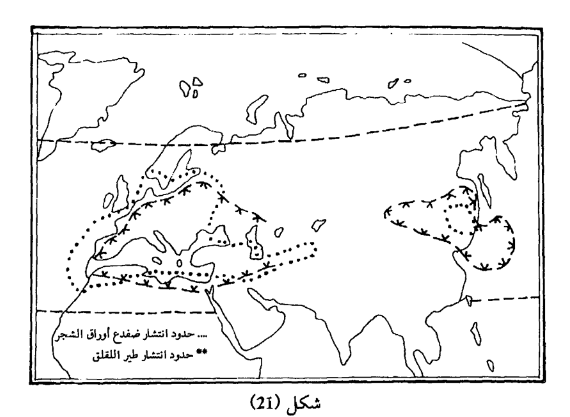
(2) المصدر السابق - ص33.

مناسباً. كما يتسع انتشار أرنب الحقل سنوياً بمقدار 6كم في الاتحاد السوفيتي نحو الشمال، ويتسع انتشار فراشة الذرة في الولايات المتحدة سنوياً 32-48كم. وفي دراستنا لبيئة انتشار حيوان ما لا نجد ثباتاً تاماً لظروف معيشته بل هناك قدر محدود من التبدلات القصوى والدنيا يستطيع التلاؤم معها، وبذلك يمكن، يمثل هذا الدراسات، الوصول إلى بعض القواعد الجغرافية الحيوية شبه العامة. فمن مظاهر التلاؤم مع التبدلات البيئية مثلاً: تأكد للعلماء وجود علاقة ثابتة واضحة بين المناخ من جهة وفسيولوجية أعضاء الحيوان وجلده وفرائه من جهة أخرى، وعلى هذا الأساس تعلل ألوان الحيوانات القاتمة في المناطق الحارة الرطبة وألوانها الفاتحة او الضاربة إلى الصفرة في المناطق الجافة[1].

وانتشار الحيوان، بصورة عامة، يظهر ضمن مناطق متصلة مع بعضها البعض غير ان قسماً كبيراً من أنواع الحيوانات ينتشر في مناطق متباعدة ينفصل بعضها عن بعض، تبعد بينها مسافات شاسعة دون ان يلاحظ بينها منطقة انتقالية تنتشر فيها حيوانات ذات صلة بالنوع ذي الانتشار المتباعد او المنفصل، وتوزيع اي نوع من الحيوانات في مناطق متباعدة يعتبر أساساً لدراسات قيمة في موضوع الجغرافية الحيوية التي قد تجد حلولاً في الدراسات التاريخية للأرض. ويمكن تعليل وجود مناطق الانفصال باعتبار هذه المناطق كانت مأهولة يوماً ما بهذا النوع ثم تعرضت للانقراض بسبب تبدل الشروط الحياتية فيها والتي لم يستطع الحيوان التلاؤم معها. وتظهر أمثلة كثيرة في الطبيعة لمثل هذا التوزيع المنفصل، ومنها مناطق انتشار طير اللقلق وضفدع أوراق الشجر في كل من أوروبا وشرقي سيبيريا وكذلك الأمر لمناطق توزيع سمك البوت المقدس حيث يوجد في شمالي المحيطين الأطلسي والهادي، يفصل بينهما المحيط المتجمد الشمالي ويابس القارتين (أوراسيا وأمريكا)، ويرجع العلماء توزيع الأحياء المائية من النوع الواحد في مناطق منقطعة متباعدة إلى فترة الزمن الرابع الدفيء، حيث كانت هذه الأنواع منتشرة في شمالي المحيطين وضمن المحيط المتجمد الشمالي وعندما تعرضت منطقة القطب الشمالي للتبرد والتجمد قضت على القسم الأكبر من هذه الأنواع بينما هرب القسم الآخر من المحيط المتجمد الشمالي بسبب تزايد البرودة وتعرضت هذه الأحياء للموت إن هي لم تنج بنفسها.

---

(1) المصدر السابق - ص33 .



شكل (21)

التوزيع المنفصل في الوقت الحاضر لكل من طير اللقلق وضفدع أوراق الشجر

وكذلك الأمر بالنسبة لكلاب البحر المنتشرة بشكل متقطع في كل من البحر الأبيض وبحر البلطيق التي أصبح بعضها معزولاً عن البعض الآخر بعد ان زالت المنطقة البحرية الواصلة بينهما وارتفعت اليابسة مشكلة الأراضي الفلندية[1].

أما أنواع الحيوانات التي تقطن منطقة ما فيمكن تمييزها عن كثير من الأنواع الأخرى ويطلق عليها اسم وطنية **Endemiten** وهي تقسم بدورها إلى وطنية حيث مسقط رأس أنواعها او مستوطنة بعد هجرة، فمن النوع الأول نجد في القوقاز (الدجاج الجبلي) ومن النوع الثاني نجد (الخيول ذات الأصل الأمريكي).

والشروط الحياتية المتشابهة في مناطق متباعدة او متقاربة لا تعني بالمقابل وجود حيوانات من نفس النوع دوماً، بل قد نجد حيوانات من نوع آخر تتلاءم مع نفس الظروف يمكن اعتبارها كممثلة للنوع الآخر الذي يعيش في بيئة مشابهة.

(1) المصدر السابق – ص36 .



شكل (22)

هجرة طيور شمال أمريكا

إن دراسة تاريخ الأحياء في منطقة معينة تكشف عدة حقائق وهي ان التغيرات المناخية التي حصلت في مناطق سطح الأرض خلفت نتائج مختلفة على الحياة الحيوانية فبسببها انقرضت بعض الأنواع وانقرض القسم الأكبر من أنواع أخرى وهاجرت أنواع ثالثة. وبذلك فإن هذه الدراسات التاريخية تفيدنا في معرفة التعاقب الحيواني في المنطقة المدروسة وتوضح لنا أيضاً دور الإنسان في القضاء على بعض الأنواع واستئناس أنواع أخرى . كما أنها توصلنا إلى معرفة مناطق نشأة الحيوانات ومواطنها الأصلية.

المبحث الثاني

المناطق الحيوانية الرئيسية

إن الفونا في كل منطقة من العامل تكون مميزة لها وخاصة بها وبذلك يمكن تقسيم العالم إلى مناطق حيوانية يتميز كل منها بأنواعه الخاصة به.

والتقسيم المتعارف عليه يتلخص كما يلي:

1- المنطقة القطبية الشمالية القديمة وتشمل أوروبا وايسلند وأسيا بما فيها اليابان والجزء الواقع شمال جبال الهملايا وشمال (نهر يانك تسي كيانغ) وإيران وافريقيا شمال الصحراء بما في ذلك جزر الأزور.

2- المنطقة القطبية الشمالية الجديدة وتشمل أمريكا الشمالية وشمال المكسيك، ويطلق على كلا المنطقتين اسم (هولاركتيكا).

3- المنطقة الحارة الجديدة وتشمل أمريكا الوسطى والجنوبية وجزر الهند الغربية.

4- المنطقة الأثيوبية وتشمل افريقيا جنوب الصحراء ومدغشقر وجزر ماسكارين.

5- المنطقة الشرقية وتشمل جنوب آسيا وأرخبيل الملايو وبعض جزر الهند الشرقية.

6- المنطقة الاسترالية وتشمل استراليا ونيوزلندة وبقية جزر الهند الشرقية.

ولا بد من الإشارة إلى ان أبرز من قام في العصور الحديثة، بتقسيم العالم إلى مناطق جغرافية حيوانية، هو العالم (سكلاتر **Sclater**) عام **1858**م وقد لاقى تقسيمه اهتماماً عظيماً ودارت حوله مناقشات طويلة لأنه اعتمد في تقسيمه على العوامل الجيولوجية التي تشير إلى توزيع الحيوان وانتشاره في العصور القديمة. كما ان دراسة (ولاس **Wallace**) عام **1876**م كانت لها قيمة كبيرة أيضاً، وظهرت عدة اقتراحات لتعديل حدود المناطق السابقة ومع كون هذه التعديلات ذات أهمية لبعض الحيوانات إلا أنها ليست ذات أهمية كبيرة.

وقد أعاد كل من العالمين (توماس هكسلي **Huxley**) وولاس هذا التقسيم واختصراه إلى ثلاث مناطق فقط هي[1]:

---

(1) المصدر السابق – ص36 .

1- المنطقة الشمالية وتشمل منطقتي (هولاركتيكا) والمنطقة الحبشية والمنطقة الشرقية وأطلقا عليها (Arctogaea).

2- المنطقة الأمريكية الجنوبية وتشمل المنطقة الاستوائية الجديدة وأطلقا عليها (Neogaea).

1- المنطقة الاسترالية وتسمى (توتوجايا Notogaca).

ويمتاز هذا التقسيم بأنه أعطى المنطقة الاسترالية استقلالها عن المنطقة الاستوائية الجديدة.

ولكل من المناطق السابقة ما يميزها من الحيوانات فاستراليا تتميز بوجود ثدييات بدائية مثل (خلد الماء) و (الكنغر) والكيسيات الأخرى، وطيور غريبة مثل الكيوي والأيمو والكازاوري ولا يوجد اي منها خارج المنطقة الاسترالية، وتفسير هذا التخصص يحتاج إلى معرفة كون هذه الحيوانات وطنية او أنها قد هاجرت وقد حصلت هجرتها منذ أزمنة جيولوجية سالفة.

إن التوزيع الجغرافي الحالي يدل على:

1- وجود معابر أرضية كانت تصل بين القارات والجزر في وقت معين وهي اليوم غير موجودة.

2- وأحياناً يوجد نوعان من الحيوانات تربطهما صلة قرابة وثيقة يعيشان في منطقتين متباعدتين ولا يوجد في الجهات الفاصلة بينهما ما يمثل هذين النوعين، وتفسر هذه الظاهرة على أساس حصول هجرة فوق معابر أرضية ثم اختفت هذه المعابر خلال أزمنة جيولوجية، او ان أنواعاً حيوانية كانت واسعة الانتشار على مناطق واسعة وبسبب بعض الكوارث والتغيرات المناخية انقرضت تلك التي كانت تعيش في الجهات الفاصلة وبذلك تحدد وجودها في المنطقتين المتباعدتين.(1)

ولا بد ان نتعرف بشكل موجز على هذه المناطق الحيوانية:

(1) Ilies, Op. Cit., pp. 77 - 83 .

المنطقة الاسترالية:

حصل المشتغلون بعلم الحفريات (المتحجرات) على أدلة بأن قارة استراليا قد انفصلت عن باقي أجزاء الارض قبل نهاية العصر التباشيري.

وتتصف هذه المنطقة بعدة صفات جغرافية حيوانية، أساسية هي[1]:

1- المنطقة الوحيدة التي تعيش فيها ثدييات من نوع (أميمة الثدييات الدنيا وحيدة المسلك (Monotremat) وهي حيوانات بيوض ترضع صغارها. كما ويعيش فيها دون غيرها، مجموعة الثدييات التي ينتمي إليها قنفد النمل الشعري (Echidnidae) ويقتصر وجوده في غينيا الجديدة، وقنفذ النمل الشوكي ومنقار البط المعروف بخلد الماء (Ornithorhnchidae) ويعيشان في استراليا وجزيرة تسمانيا.

2- تعيش هنا الكيسيات (Marsupial) وهي من الثدييات، تلد أجنة يتم نموها بعد الولادة داخل كيس على بطن الام ومنها الكنغر (Macropodidae) والذئب الكيسي ((Thylacinusوالفأر الكيسي (Didelphy) وهي الأخرى تكاد ان تكون مقتصرة على هذه المنطقة فلا يعيش إلا القليل منها في أمريكا.

3- لا يعيش فيها من الثدييات الراقية (المشيمية) تلك التي تلد صغارها، سوى القوارض والخفاشيات، والقوارض هنا أجناس غريبة لا وجود لها في جهات أخرى من العالم، وهي تنتمي لفصيلة الفئران التي لها قدرة عجيبة على التكاثر والانتشار، أما الخفاشيات فلا يمكن اعتبارها حيوانات خاصة بهذه المنطقة لأنها منتشرة في جميع جهات العالم. وقد توصلت الدراسات إلى ان الانسان ساهم هنا بإدخال الخنزير الموجود بكثرة في غينيا الجديدة، وكلب الدنجو الموجود في القارة ذاتها.

4- تميزت بوجود أنواع حيوانية كثيرة خاصة بها كما أنها خالية تماماً من جميع رتب الثدييات الراقية، لحد ما، فلا يوجد فيها من آكلات الحشرات او آكلات اللحوم او المدرعات او ذوات الحوافر تلك التي نجدها موزعة في جهات العالم الأخرى.

---

(1)Illies, Op. Cit., pp. 77 - 83.



صورة (3) قنفذ النمل الشوكي (Echidn)

وهو من الحيوانات المميزة للمنطقة الاسترالية، ويفضل في موطنه المناطق الجبلية على الأراضي المنبسطة ويختار الجهات الموحشة والغابات.



صورة (4) خلد الماء (Ornithorhychid)

وهو من الحيوانات المميزة للمنطقة الاسترالية أيضاً، ويتركز وجوده في الجهات الشرقية من استراليا وتسمانيا والعلامة المميزة لهذا الحيوان منقاره الذي يشبه منقار البط إلى حد كبير.



صورة (5) الكنغر (Macropodin)

وهو من أضخم الحيوانات الكيسية التي تتميز بها المنطقة الاسترالية دون غيرها. وتتراوح أجسام هذه الحيوانات ما بين حجم الانسان وحجم الأرانب المستأنسة وهي حيوانات غريبة التكوين أجسامها ضعيفة من الأمام لكنها تأخذ في الكبر والقوة في اتجاه الخلف فتكون منطقة العجز قوية للتنسيق مع الطرفين الخلفيين البالغي القوة حيث تعتمد عليها هذه الحيوانات في معظم مظاهر حياتها.

أما كيف تميزت هذه المنطقة ببعض الخصائص الحيوانية فتعليل ذلك يتلخص بانفصالها وانعزالها عن بقية أجزاء العالم القريبة منها منذ زمن سابق لتطور الثدييات، وهذه القارة تعد المركز الرئيسي لتوزيع (الكيسيات) لأن الغالبية العظمى منها تعيش هنا والبعض منها يمتد توزيعه إلى غينيا الجديدة والجزر المحيطة بها. وهي تشمل مجموعة كبيرة منها أنواع بدائية هي ثدييات كيسية صغيرة من آكلات الحشرات وتعيش على الأشجار. وقد تطورت عنها أنواع أقتصر غذاؤها على النمل مثل (حيوان آكل النمل) وأنواع اعتمدت في غذائها على الأعشاب إلى جانب الغذاء الحيواني مثل (الزيزب الكيسي Peramelid) وأنواع من تلك التي

تسير قفزاً إلى الأمام ويشبه في مظهره حيواناً من الأنواع المشيمية هو حيوان (الجربوع) المعروف. وقد تطورت بعض الأنواع حتى بلغت حجم الكلب او أكثر وقد تخصصت في غذائها فاقتصرت على اللحوم مثل الذئب الكيسي الذي يبلغ من القوة ما تمكنه من افتراس الشاة والتهامها. أما لماذا تخصصت هذه المنطقة بالكيسيات فيفسر ذلك لعدم وجود منافس لها من الثدييات الراقية يعرقل تطورها ووجودها، سيما بعد انفصال القارة عن اليابس القريب منها.

وقد أثبتت حفريات (أبو سوم **Didelphy Virginian**) وهو من الكيسيات الكثيرة الأسنان، التي ترجع إلى العصر الثلاثي ان هذا الحيوان الذي يسمى (أبو سوم) يعيش في أمريكا الشمالية وأمريكا المدارية وتوجد فأرة (أبو سوم) في جبال الأنديز أيضاً. وقد دلت تلك الحفريات على ان هذا الحيوان لم يختلف حين ذاك عن الأنواع التي تعيش حالياً في أمريكا وأوضحت كذلك بأن توزيعه الجغرافي شمل أوروبا.

ومن ذلك نستدل ان اشتراك المنطقة الشمالية والمنطقة الامريكية الجنوبية والمنطقة الاسترالية، بوجود الكيسيات كثيرة الاسنان يقود إلى الاتصال بين هذه الكتل اليابسة قبل نهاية العصر الطباشيري.

ومن الحيوانات التي تتميز بها المنطقة دون غيرها هي الكيسيات قليلة الأسنان وهي من آكلات العشب وأدنى فصائلها الكيسيات المتسلقة (**Phalangeridde**) ويتراوح حجمها بين حجم الفأر وحجم القط، وهي تشترك في صفة العيش على الأشجار مع النسانيس والسناجيب، ومنها أيضاً الدب الكيسي (**Sarcophilus**) وهو حيوان ضخم، وكذلك الومباط (**Phaseolmyin**) وهو حفار كبير الحجم قوي البنية، والكنغر بأنواعه المختلفة، وهو يتميز بأطرافه الخلفية الطويلة الضخمة وذنبه الطويل القوي الذي يساهم مع الأطراف الخلفية في دفعه إلى الأمام في قفزات طويلة متشابهة.

2- المنطقة الامريكية الجنوبية(1):

تتميز هذه المنطقة عن المنطقة السابقة لها بوجود حيوانات كثيرة ومتنوعة ويمكن اعتبار معظمها حيوانات مهاجرة رحلت من عصور سحيقة ثم انعزلت هناك بعد انفصال القارة، ومما يؤيد هذا الاعتقاد وجود بعض الأنواع الشبيهة بحيوانات هذه المنطقة، في مناطق لا ترتبط بها الآن.

---

(1)Illies , Op. Cit., pp. 71 - 75.

وكما حصل للكيسيات من تطور في قارة استراليا، بمعزل عن جهات العالم، فقد حصل هنا تطور مستقبل لبعض الحيوانات الثديية مثل (الكسلان، وآكل النمل، والمدرجات وقردة الدنيا الجديدة)، بكثرة وبأنواع عديدة. ويمكن التأكد من صحة هذه الحقيقة عند البحث في الحفريات لهذه الحيوانات وهنا يمكن بحث الحفريات في طبقات الصخور التي ترجع إلى جميع أزمنة العصر الثلاثي، ولا بد من التنويه إلى الحيوانات التي عاشت هنا في عصر (البليوستوسين) كانت أكثر تنوعاً وأضخم حجماً من الحيوانات التي تعيش فيها في الوقت الحاضر.

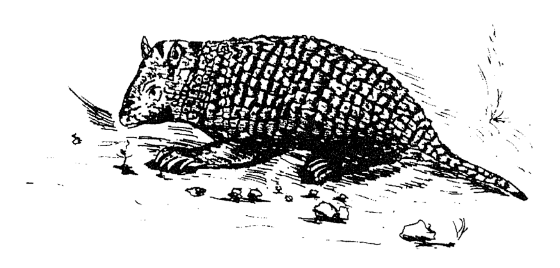
وبصورة عامة يمكن القول ان ثدييات أمريكا الجنوبية أقل غرابة وشذوذاً اذا ما قورنت بتلك التي تعيش في استراليا، فهي لا تحوي أياً من الحيوانات الثديية الدنيا وحيلة المسلك البيوض، إلا أنه يوجد بها عدد كبير من الحيوانات الكيسية أكثرها شيوعاً حيوان (أبو سوم) من فصيلة الكيسيات كثيرة الأسنان الأمامية.

أما أهم الثدييات التي تمتاز بها أمريكا الجنوبية فهي مجموعة (درداوات الدنيا الجديدة)، من رتبة الحيوانات عديمة الأسنان وهي تنقسم إلى ثلاث مجموعات الكسلان (**Bradypodid**) وآكل النمل والمدرعات (**Dasypodid**).



صورة (6) الكسلان (**Bradypodid**)

وتتميز برؤوس مستديرة وعيون وآذان صغيرة وهي تشبه لحد ما القردة ويغلب على حياتها الخمول والكسل.



صورة (7) المدرع (Dasypoidid)

وهو يستوطن أمريكا الجنوبية والوسطى ويظهر في أراضي المكسيك. وأهم ما يميز هذا الحيوان وجود درع يغطي الجسم من أعلى، وهو يتكون من عدد من الصفائح مرتبة بصورة أفقية تناثرت بينها بعض الشعرات القوية.

وهي لا تعيش إلاّ في هذه المنطقة عدا نوع واحد من المدرعات يعيش في تكساس بأمريكا الشمالية. والقوارض في هذه المنطقة تنتمي معظمها إلى ثلاث فصائل: الأولى هي (الكابياء) ويمثلها خنزير جيانا المعروف. والثانية (الشنشلا) وهي من حيوانات الفراء الشهيرة والثالثة هي فصيلة (الأقوتي) وهو حيوان ليلي يشبه الأرنب، طوله لحو (80)سم ومنه أنواع كثيرة أشهرها الأرنب الذهبي.

وفصيلة (فأرة الخنزير) تعيش في كل من افريقيا وأمريكا الجنوبية، وفراء حيوانات هذه الفصيلة إما لين ناعم وإما خشن قوي وأحياناً ما، يوجد فيه بعض الشوك ومنها عدة أجناس أهمها الجنس الذي تنتسب إليه الفصيلة وهو (قندس المستنقعات)، ويوجد هنا أنواع أخرى من القوارض منها (شيهم الشجر) وأنواع من الفئران والجرذان واليرابيع.

أما آكلات اللحوم فتمثلها أنواع من الفصيلة الكلبية والقطبية والدببة، كما يوجد نوع خاص بهذه المنطقة من حيوان (الراكون) ويسمى (أجور) أو (راكون الجنوب) وهو حيوان ليلي من ذوات الفراء وله ذيل طويل يمكنه من الحياة على الأشجار. ولا يمثل الحيوانات فردية الحافر في أمريكا الجنوبية سوى حيوان (التايبر)

الذي احتفظ بخواص تكوينه منذ أقدم العصور حتى أنه ليعد حفرية حية، فهذا الحيوان لم تتغير صورته ولم يتطور في تكوينه منذ منتصف العصر الثلاثي. أما مزدوجة الحافر فيمثلها (اللاما) أو (الجمل الأمريكي) وفصيلة خنازير الدنيا الجديدة التي تختلف عن خنازير العالم القديم بوجود أربع أصابع في الطرف الأمامي وثلاث فقط في الطرف الخلفي. وهناك أيضاً بعض الأيائل التي تنتمي إلى أيائل أمريكا الشمالية. ويتضح مما سبق أن ثدييات منطقة أمريكا الجنوبية تمتاز عما عداها بأنها تضم مجموعات من الحيوان لا توجد في أي مكان آخر غير أنها ترتبط بالثدييات التي تعيش في أمريكا الشمالية بوجود (الأيائل **Cervids**) والراكون والدببة (**Ursids**) والفصيلتين القطية والكلبية.

وعند العودة إلى عصر (البليوستوسين) توصلت الدراسات إلى أن حيوانات هذه المنطقة لم تكن تختلف عن مثيلاتها التي تعيش في الوقت الحاضر إلا من حيث العدد وضخامة الأحجام. وتشمل بعض الحيوانات التي ترجع أصولها هنا وعلى البعض الآخر الوافد إليها من جهة الشمال. ومن حيوانات هذا العصر مرتبة (الدرداوات) ويمثلها، حينذاك، حيوانات ضخمة مدرعة مثل المدرع ذي الأسنان المخططة الذي عثر على حفرياته في (بتاجونيا) بأقصى الجنوب وكان وزنه يصل إلى بضعة أطنان. ومنها (الثيبوثيريا) وهو من الحيوانات الحافرية ويبلغ حجمه حجم الخنزير، له أسنان قارضة ومنها أيضاً (الببر الأسدي) وهو من آكلات اللحوم وله أسنان حادة كالسكاكين ولم يكن مخططاً ولا مرقطاً بل كان في لون الأسد.

وأخيراً نذكر أن العلماء قد عثروا على حفريات لأنواع من الكيسيات البائدة في أمريكا الجنوبية، تشبه الأنواع الاسترالية المعاصرة، مما دفع للاعتقاد بوجود اتصال بين القارتين في العصور القديمة. إلا أن الرأي السائد الآن هو أن التشابه بين الذئب الكيسي الاسترالي المعاصر وشبيهه الأمريكي البائد يرجع إلى أنهما سارا في طريق واحد من التطور مع اختلاف ظروف حياتهما وأنهما ينتميان لأسلاف مختلفة.

وثمة دليل ينفي اتصال أمريكا الجنوبية بأية قارة أخرى خلال معظم فترات العصر الثلاثي، وهو أن جميع حيوانات أمريكا الجنوبية في هذا العصر تطورت مستقلة عن الحيوانات في المناطق الأخرى وقد عاد الاتصال بين أمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية أواخر العصر الثلاثي عن طريق مضيق بنما.

3- منطقة شمال العالم الجديد:

نظراً للامتداد الواسع لهذه المنطقة من شمال أمريكا الشمالية حتى الأراضي المنخفضة من المكسيك، فقد ظهرت فيها عدة بيئات متنوعة، ففي أقصى الشمال تظهر البيئة القطبية التي يغطيها الجليد ويوجد فيها الدب الأبيض والثعلب القطبي وثور المسك وحيوان الرنة والفأر القطبي والأرنب القطبي، وتعيش جميعها في الأجزاء الشمالية من أمريكا إضافة إلى وجودها في الأجزاء القطبية من أوروبا وآسيا.

وتلي هذه البيئة غابات الصنوبر وتمتد من الأسكا إلى نيوانكلاند وتعيش فيها آكلات الحشرات ومنها (الزبابة والخلد الأمريكي) ومن القوارض الشيهم الكندي (أبو شوك) والبرنلق الأمريكي وهو يشبه السنجاب، وفأرة المسك والمرمود والبيدستر أو البيفر (سنجاب القندس) والأرانب الجبلية، أما آكلات اللحوم فيمثلها الأسد الأمريكي والذئب الرمادي والثعلب والدببة وقندس النهر وابن عرس والبادجر الأمريكي (عناق الأرض). ومن الحيوانات زوجية الحافر نجد هنا الأيائل وتشبه مثيلاتها في أوروبا وآسيا والموظ وهو وعل يشبه الأيل الأوروبي والكاريبو ويشبه الرنة والخروف الجبلي والماعز الجبلي والبيزون وهو يشبه مثيله في أوروبا.



صورة (8) الشيهم الكندي (Erethizon)

وهو يستوطن أمريكا الشمالية ويمتد جنوباً حتى المكسيك مكتنز الجسم

قصير الذنب ويغطي جسمه الشعر المليء بالأشواك ولونه العام أسود وأشواكه سوداء ذات أطراف بيضاء. يبلغ طوله حوالي المتر للذيل منه (15)سم. وهو حيوان خامل يقضي معظم وقته فوق الأشجار ويتغذى على أوراق الأشجار وتضع الأنثى صغيراً أو اثنين.

وإلى الجنوب تمتد بيئة سهول عديمة الأشجار في معظمها ذات مناخ معتدل، وتكثر بها الغابات عند مصب نهر الميسيسيبي وتتحول إلى صحراء في كليفورنيا حيث تصل درجة الحرارة خلال النهار، في بعض جهاتها إلى (120)ف.

والحيوان الثديي الذي تمتاز به أمريكا الشمالية هو (الظبي الأمريكي المتشعب القرون **Antilocaprid**) وهو يمثل نوعاً متميزاً من الحيوانات المزدوجة الحافر ويعد حيواناً وسطاً بين الفصيلة البقرية الأصلية وبين الأيائل في طبيعة تكوين القرون.

4- منطقة أوروبا وشمال اسيا واليابان:

وهي تشبه المنطقة السابقة في توزيع الثدييات بها، وتخلو معظم جهاتها من الحيوانات الوحيدة المسلك (الثدييات البيوض) ومن الكيسيات والمدرعات وذوات الخرطوم والرأسيات، غير أن منطقة البحر المتوسط تحتوي على أنواع قليلة تمثل هذه الحيوانات. ومنطقة البحر المتوسط تعد مرحلة انتقال بين منطقة أوروبا وشمال آسيا من جانب والمنطقة الأثيوبية من جانب آخر.

وتشترك منطقة أوراسيا مع منطقة شمال أمريكا بوجود الأرانب البرية والعقمق وهو غراب أبقع طويل الذنب، وسنجاب القندس والمرموط والسنجاب الأرضي والفأر القطبي وابن عرس والدب الأسمر والذئب والثعالب والألك (الأيل الأوروبي) وحيوان الرنة والوابيني (الأيل الكندي) والبيزون وهو من عشيرة البقر والخروف الأوروبي وثور المسك.

وبالإضافة إلى ما تقدم تعيش هنا خراف وماعز برية وحيوان (السيح) من عشيرة الضباء و (الشموا) من عشيرة الوعول والجمال وخنازير العالم القديم التي لا نظير لها في العالم الجديد وكذلك توجد بها الخيول والحمر الوحشية وهي الحيوانات التي تمثل فردية الحافر.



صورة (9) حيوان باندا (Ailurin)

ويستوطن أسيا الجنوبيــة ويظـهر بكـثرة في جبـال الهملايـا، وهـي حيوانـات شجرية في الغالب تعيش أزواجاً أو أسراً في الغابات وتتخذ لها مـن شـقوق جـذوع الأشجار أوكاراً.



صورة (10) حيوان آكل البوص (Ailurpus Melanleuca)

ويتركز وجوده في شرق هضبة التبت، وهــو يعيـش في أكـثر الجـهات الغابيـة الجبلية وعورة ولهذا لا يعرف عن حياته إلا القليل.

ويختص العالم القديم بنوع من آكلات الحشرات اسمه (الدسمان) وهـو حيـوان له القدرة على المعيشة في الماء ولذلك فأصابعه مكففة والذنب منضغط من الجانبين. وكذلك بأنواع من القوارض منها (الجرذ النوام) و (اليوبـوع) و (الهامسـتر) وهـو قارض يوجد في أوروبا وآسـيا ويسـتوطن السـهول المزروعـة سـيما مـزارع القمـح ويستغل فراؤه في تطبين الملابس. وأخيراً من الحشرات المميزة للمنطقة (الببر وآكـل البوص والباندا).

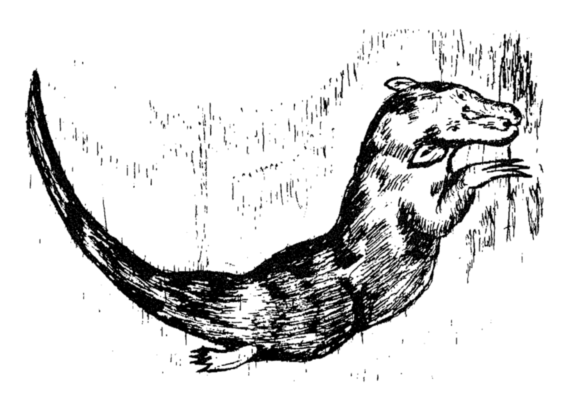
5- المنطقة الأثيوبية[1]:

إن هذه المنطقة تضم الجزء الأكـبر مـن أفريقيـا جنـوب الصحـراء، ويبـدو أن وجود البحر المتوسط كان عازلاً بينها وبين كل من أوروبا وآسيا فهو لم يساعد علـى التقريب بين أنواع حيواناتها إلا قليلاً.

وأهم الحيوانات فيها:

1- الثدييات وتمتاز بتنوعها وشمولها على الكثير من الحيوانات الضخمة مما لا يوجد في أي منطقة من المناطق المذكـورة، ولا توجـد فيـها كيسـيات أو حيوانـات مـن وحيدة المسلك، ومن ثديياتها خنزير الأرض الحبشي والمانسي.
2- آكلات الحشرات: كالخلد الذهـبي وأفعـى الذبـاب الـتي لا مثـل لهـا في المنـاطق الأخرى وزبابة الفيل وهي آكلة حشرات في حجم الجرد وسبب هذه التسمية أن خطمها ممتد كخرطوم الفيل.
3- القوارض ومن الأنواع التي تختص بـها هـذه المنطقـة فصيلـة الأرنـب النطـاط وفصيلة (خلد الرمل والجرذ ذو العرقة) (وجـرذ القصـب) وهـو حيـوان ليلـي يعيش قريباً من الماء ويتغذى على الحشائش وجذور النباتات، كما توجـد أنـواع كثيرة من فصيلة العضلان (الفيران) والأرانب البرية.
4- آكلات اللحوم: ومنها (كلب السمع) وهو حيوان رشيق برغم قوته ومتانة جسمه، ولا يكاد يوجد بين هذه الكلاب اثنـان يتفقـان في لونـهما أو صفـات فرائـهما. ويوجد أيضاً الضبع المخطط وبنات أوى وقط الزباد الافريقي والنمس.

(1) Illies, Op. Cit., pp. 63 - 67.



صورة (11) أفعى الزباب (Potamogalid)

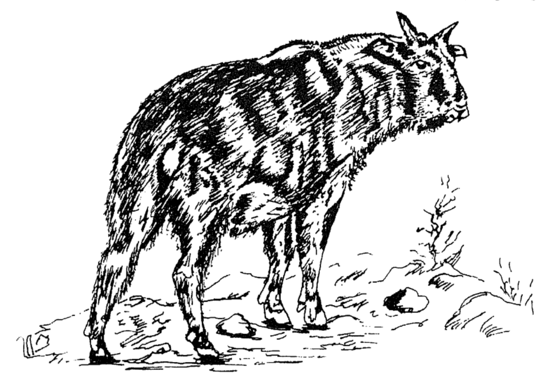
وهي تستوطن غرب القارة الافريقية والكامرون والكونغو وانكولا. وهي حيوان مائي، لدرجة كبيرة، ولو أن أصابعها غير مكففة ذلك لأنها لا تعتمد على الأقدام في السباحة ولكن على حركات الجسم كله.

ومن حيوانات الفصيلة القطبية يعيش الأسد والنمر والفهد ومن الحيوانات الأخرى المتميزة الفيل الافريقي الذي يختلف عن الفيل الهندي. ومن حيوانات فردية الحافر يمثلها (الزيبرا) (الحمار الوحشي) أما الزوجية الحافر فيمثلها أنواع خاصة من الخنازير.

ولا ننسى أن الزرافة من الحيوانات الخاصة بهذه المنطقة دون غيرها كذلك (السعدان) وهي فصيلة من فصائل القرود، نوع حيواني متميز، وأشهر أجناسها (البابون) ويمتاز بذنبه القصير وفطمه الممطول ومنه القرد الحبشي الذي يطوف به المدربون يعرضون ألعابه في شوارع المدن.

6- المنطقة الشرقية[1]:

وتشمل على شبه القارة الهندية جنوب سلسلة جبال الهملايا، وعلى سيلان والملايو وجزر جاوه وسومطره وبورنيو وسليبنز وغيرها من جزر الهند الشرقية.



صورة (12) تاكين (Budoreas taxicolor)

وهو يعيش في المناطق الشرقية من الهملايا ويمتد تواجده إلى جنوب الصين، ويعيش عادة على شكل جماعات صغيرة تتراوح من فردين إلى ثمانية أفراد.

وأهم الحيوانات فيها هي:

1- تعيش فيها بعض الأنواع الصغيرة من الفصيلة القطبية إلى جانب النمر والببر والفهد.

2- وتعيش هنا أيضاً الدببة والذئاب والثعالب، وحيوان الدهل المفترس الذي لا يمكن استئناسه والضباع المخططة وقط الزباد والنمس.

(1) Illies, Op. Cit., pp. 67 - 69 .

3- ومن الحيوانات الفردية الحافر يوجد التابير في الملايو وأنواع من الخنازير البرية وبعض أنواع الأيائل.

4- ومن الضباء وهي قليلة هنا، يوجد الظبي الأزرق والوعل الأسود وتوجد أنواع من الثيران الوحشية كالجاموس والحور الهندي والجاموس القزم الذي يسمى (آنو) ويعيش في جزيرة سليبز.

5- وفي المناطق الجبلية يعيش الجورال والتاكين والخروف الأردي الذي يسمى التاهر، وهي حيوانات ذات صور غريبة لها ما يشبهها في منطقة أوروبا وشمال آسيا.

6- وأخيراً في هذه المنطقة تعيش مجموعتان من الليمور هما الهوبر قصير الذيل والكوبلد الذي يعش في جزر الملايو. وتكثر القرود باستثناء البابون السابق الذكر، وأشهر أنواعها الجيبون والسيامنج ويتركز وجوده في الملايو، بينما يقتصر وجود إنسان الغابة أورانج أوثان على جزيرتي بورنيو وسومطرة.

بعض مظاهر التكيف الحيواني:

يدرس البيولوجيون أثر عمليات التكيف التي تحصل عند الأحياء، سواء من النباتات أو الحيوانات، ضمن البيئة التي تعيش فيها، ومن هنا تفسر كثير من الخصائص الفسيولوجية التي تمتاز بها وتعتبر من الفعاليات الدفاعية للحيوان من أجل استمراره وبقائه على قيد الحياة. وما انقراض الأنواع في العصور السابقة إلا بسبب عدم قدرتها على التكيف للتغيرات التي حصلت في البيئة.

وهنا لا يهمنا أن ندرس ونتعمق بالخصائص الفسيولوجية فقد يكون ذلك من اهتمام الدراسات العضوية والدراسات الجغرافية العضوية المتقدمة، إلا أننا سنحاول أن نستعرض بعض مظاهر هذا التكيف، دون الدخول بالتفصيلات لكيفية حصوله، وقد سبقت الإشارة إلى بعض تلك المظاهر.

إن الحقيقة البيولوجية تذكر أن تنازع فردين من مملكة الأحياء، في بيئة ما يعيش أنسبهما لهذه البيئة ويموت الآخر. ومظاهر التكيف كثيرة ومتنوعة فالبر وهو الحيوان المخطط يشبه الغابة التي يعيش فيها فاذا ما ربض تحت الغصون والأوراق اختلط لونه بلونها فلا يمكن تمييزه عنها، وهو بهذا يحمي نفسه من أعدائه ويختفي

عن فرائسه في آن واحد، ويعتقد علماء البيولوجيا أن هذا الحيوان لم يصل إلى هذا اللون إلا بعد ما انقرض جميع الأفراد الذين كان لونها يدل على وجودها وبذلك تكون مكشوفة أمام فرائسها فتفر منها، فلا يعيش ولا ينسل من الببر إلا ما توافقت خطوط جلده ظلال الغابة وألوانها.

وحيوان الصحارى يشبه لونه لون الرمال فيها لدرجة أنه اذا نام أو استلقى على تلك الرمال يصعب أن يميزه الإنسان. وإذا نام غزال أو ثعلب اختلط لونه الأغبر بغبرة الرمال فلا يمكن لحيوان أن يميزه، وحيوان الصحراء لم يبلغ هذه الحالة إلا بعد تنازع بقاء طويل انقرض فيه كل حيوان كان في جلده لمعة من بياض أو أي لون آخر يدل عليه الطيور الجارحة والحيوانات الأقوى.

والجمال وهي تعيش في بيئة جافة قليلة الماء تكيفت لتخزن حاجتها منه، لفترة طويلة، ولونها، رغم أن الإنسان استأنسها منذ زمن طويل، لا زال يدل على تكيف لأخفائها من حيوانات الصحراء الوحشية، وإذا ظهرت جمال سوداء وبيضاء فربما اكتسبت هذه الألوان بعد التدجين ولا بد أنها لو عاشت في الصحراء كحيوانات برية بعيدة عن الإنسان لكانت فريسة للحيوانات الأقوى.

ومعظمنا وقف وسط حقل ونظر إلى نبات ولا يحس بوجود حشرة ولكن بسبب تحرك يده وإذا به يفاجأ بطيران فراشة زاهية كبيرة، فهذه الحشرات التي تتعقبها الطيور لا بد لها أن تخفي نفسها بأن يندغم لونها في لون الغصن الذي تحط عليه، وبعض هذه الحشرات يشبه الزهرة وبعضها يشبه الورق.

والدب والثعلب القطبيان، في القطب الشمالي، تغطيهما فروة بيضاء ناصعة وهي تساعدهما في إخفاء نفسيهما فإذا ما رقد أحدهما على الثلج امتزج لون الفروة بلون الثلج فيصعب أن يميزه العدو من ناحية كما يصعب أن تحس به فريسته من ناحية ثانية.

والأمثلة على ذلك كثيرة وهي لا تقتصر على الحيوان اذ للنبات أساليبه في هذا الميدان أيضاً.

المبحث الثالث

الحيوانات البرية وبيئاتها الجغرافية

المملكة الحيوانية كبيرة العدد كثيرة الأنواع يقدر عدد أنواعها في الوقت الحاضر، نحو (مليون) نوعاً، ولا شك أن دراسة هذا العدد الهائل يتطلب بذل الجهود في تصنيفها لتسهيل هذه المهمة الصعبة، وفعلاً كان التصنيف الحيواني ولا يزال فرعاً هاماً في علم الحيوان.

ويعتبر العالم (لينوس Carolus Linnaeus) من أوائل العلماء الذين اهتموا بهذا الميدان، في العصر الحديث.

لقد أرسى هذا العالم أسس التقسيم الطبيعي (Normal classification) في كتابه المشهور Natural Syste المنشور عام (1758)م وهو يميل إلى فصل الجاميع الصغيرة من الحيوانات في عدة قبائل مستقلة ويقوم على أساس الاختلاف في تركيب الحيوانات المختلفة وعلى فيما اذا كان للحيوان فتحة شرجية أو كان عاطلاً منها وعلى فراغات الجسم الموجودة وعددها وغير ذلك[1].

وتطور التصنيف في الوقت الحاضر، كثيراً فهو اليوم يعتمد لا على المظهر الخارجي فحسب بل على أسس من الاختبارات التشريحية والجهرية.

وإلى جانب هذه التصنيفات يمكن أن تقسم الحيوانات إلى عدد من الأنواع حسب الوسط الذي تعيش فيه، فتقسم إلى حيوانات برية أو حيوانات اليابسة (Terrestrail A) وأخرى مائية (Aguatie A) وأحياناً حسب غذائها إلى آكلة لحوم (Carnivorous) وآكلة العشب (Herbivorous) او ذات طعام متنوع (Omnivorous) كما يمكن أن تقسم إلى حيوانات أليفة ومدجنة (Domestic) وأخرى غير آليفة (Wild) .

والحيوانات تصنف من حيث الأساس المورفولوجي (الشكلي) إلى عشر شعب كل منها تقسم إلى عدد من الرتب والعوائل والأجناس والأنواع، وبصورة عامة أبسط أنواع الحيوانات هي تلك التي تنتمي إلى الشعبة الأولى، صغيرة

(1) المصدر السابق، ص317 .

الحجم،لا يمكن رؤية معظمها إلا بالمجهر، تتكون أجسامها من خلية واحدة، البعض منها قد يعيش بشكل مجاميع مكونة ما يعرف بالمستعمرات، ويطلق عليها (الابتدائية Protozoa) .

وتتعقد الحيوانات من حيث التكوين ويكبر حجمها وتتكون من عدة خلايا يطلق عليها (عديدة الخلايا Metazoa) من هذه الخلايا ما تخصص في إنجاز عمل معين، وهي تختلف عن بعضها البعض في التركيب والوظيفة، وتعتبر الحبليات آخر الشعب في تعقيدها، ومنها الفقريات، والتي تنتمي إليها الثدييات التي ينتمي إليها الإنسان من أعقد الحيوانات في التركيب والتكوين فهو قمة التطور.

إن الأحياء تتواجد في بيئات متنوعة ومتباينة لدرجة كبيرة تتأقلم لها وتتكيف فيها فكما ذكرنا في المبحث السابق أن استمرار العمليات الحيوية متعلق بالحرارة ووجود الماء والهواء والضغط وغيرها من الوامل الكثيرة التي تعتبر خصائص للوسط المحيط بالكائن الحي لا بد لنا هنا أن نذكر بعضاً من جوانب التباين البيئي المذكور.

1- بيئة ذات حرارة منخفضة جدا:

في القارة القطبية الجنوبية (انتاركتيكا) تهبط درجة الحرارة إلى (-4و87)مْ فهي مركز من مراكز الصقيع في العالم، لم يكتشف وجود الكائنات الدقيقة فيها فحسب بل شوهدت النباتات المتكيفة والحيوانات المتأقلمة كالبعوض العديم الجناح والقراد (Tick) وعلى أطرافها تعيش طيور (البطريق Penguin) وطيور (النوء Storm Perel) وكذلك بعض الثدييات (كالفقمة Seal) [1].

2- بيئة ذات حرارة عالية جدا:

تعيش بعض أنواع الكائنات الحية في الرمال الصحراوية الملحية فكما هو معروف ترتفع درجات الحرارة في طرابلس الغرب في ليبيا وفي وادي الموت في كليفورنيا حتى تصل في الظل إلى (60)مْ ويوجد الكثير من أنواع الحيوانات هنا. وقد دلت الدراسات أن بعض الأحياء الدقيقة والنباتات المائية تعيش في مياه فعلية

(1) السبع – مصدر سابق ، ص388 .

تصل درجة حرارتها إلى (99)مْ وفي الصين تعيش بعض الأسماك الحمراء ذات الطول البالغ (15)سم في مياه درجة حرارتها (50)مْ[1].

3- البيئة المائية والبيئة الجافة:

الماء ضروري للحياة ومن أصل (99) طائفة حيوانية ونباتية تعيش (72) منها في الماء أو في وسط مائي، علماً بأن طوائف اليابسة هي الأخرى لا تستطيع أن تستغني عن المياه، وفي السودان في وادي حلفا وفي صحراء (أتكاما) في شيلي حيث الجفاف الشديد فلا ينزل اكثر من (1) ملم من المطر، توجد نباتات وحيوانات. ومن الجدير بالإشارة إلى أن بعض الديدان وغيرها من الأحياء الصغيرة الشبيهة بها التي تعيش في الماء تستطيع أن تجف تماماً ولكنها تعود حية اذا ما وقعت بعد انقضاء عدة أشهر أو سنين في ظروف طبيعية لمعيشتها[2].

4- البيئة تحت سطح الأرض:

إن الهواء مهم للحياة أيضاً فالإنسان كما هو معروف، يستطيع أن يعيش أكثر من شهر دون طعام وحوالي (5) أيام دون ماء. أما بدون الهواء فلا يستطيع أن يستمر أكثر من (5-6) دقائق على أفضل الأحوال، ومع ذلك فليس كل الأحياء محتاجة إلى الأوكسجين الحر، فالعديد منها تعيش لاهوائياً (Anaerobic) وقد وجدت في القشرة الأرضية أحياء كثيرة على أعماق عدة كيلو مترات.

بعد ذلك نقول أن الحيوانات على اختلاف درجات القربى فيما بينها، وعلى تباين أنواعها وأجناسها تحتاج إلى بيئة مناسبة تستطيع أن تتكيف فيها، ومما لا شك فيه أن من المستحيل ايجاد بيئة طبيعية خاصة لكل نوع حيواني أو طائفة معينة بل وحتى شعبة محدودة، ذلك لأن من خصائص التوازن الحياتي والمعيشي في الطبيعة تواجد الكائنات الحيوانية على اختلاف أنواعها في بيئات متقاربة ومتجانسة نوعاً ما إن لم نقل متشابهة تماماً حتى يتم وصل الحلقات الحية بين الأحياء في الاعتماد على بعضها وحفظ بقائها بالمشاركة النافعة أو الضارة في تلك البيئة الواحدة، وهنا سنذكر أهم العوائل الحيوانية التي تتوزع في البيئات المختلفة على سطح الأرض

(1) المصدر السابق، ص 982 .

(2) المصدر السابق، ص 289 .

على أننا سنعود لدراسة هذه البيئة بخصائصها الطبيعية والعضوية المتكاملـة، بشـيء من التفصيل خلال الباب القادم.

1- الحيوانات البرية في الغابات الاستوائية:

إن هذه الغابات التي تتميز بكونها بيئة دائمة الرطوبة مرتفعة الحرارة، مناسبة لتكاثر ونمو الأحياء، تعيش فيها عدة حيوانات هي:

1- المجهرية التي تنتمي إلى ما يصنف (شعبة الأوليات Phylum Protozoa) .

2- عوائل مـن الحشـرات الصغـيرة والكبـيرة (Insects) والـتي تنتمـي إلى شـعبة hylum Arthropoda .

3- القوارض Rodents وأنواعها في هذه البيئة قليلة.

4- الزواحف Reptiles كالأفاعي والتماسيح والبرمائيات (Amphibians) ومن أشهر عوائل الأفاعي هي عائلة أفعى الزباب (Potamogalid) .

5- الكثير من عوائل النمل، كالنمل الأبيض وحشرة الأرضـة آكلـة الخشـب الـتي تسمى (الترميت) وبصفة عامة تقل الحياة البشرية والكثافة الحيوانية، الحيوانات الأليفة وآكلة اللحوم المفترسة، حيث يكاد يكون وجودها شبه معدوم كمـا ينـدر وجود الطيور (Aves) أيضاً، ومن الفقريات ينتشر في هذه البيئة الفيل.

2- بيئة الحشائش:

في هذه البيئة التي تتميز بقلة غزارة الغطاء النباتي بالمقارنة مع البيئة السابقة، تعيش عدة عوائل حيوانية منها:

1- الحيوانـات العشـبية الراكضـة كالزرافـة والحمـر الوحشـية والوعـول والظبـاء والجاموس والبقر الوحشي (Antelop) والخرتيت والفيل.

2- الحيوانات المفترسة آكلة اللحوم ومنها (الكنغر والنمر والأسد والفــهد) وهـي حيوانات ثديية (Mammals) .

3- والزواحف كالأفاعي السامة.

4- والحشرات كالنمل والترميت وأنواع الفراش.

5- الحشرات مثل آكلات النمل ومجموعة من عوائل الكيسيات.

6- والطيور ويكثر منها الجوارح مثل (الكارلاما Karlama) (والسير بنتير Sirpentire) والطيور الراكضة كأنواع الحباري والنعام الافريقية.

3- البيئة الجافة وشبه الجافة:

وتتميز بقلة الغطاء النباتي سيما في الجهات الصحراوية وتعيش هنا من الحيوانات:

1- عوائل حيوانية تعتمد في غذائها على الحشرات التي تتغذى بدورها من فضلات الحيوانات كالعقارب والعناكب والحرادين والطيور الكاسرة والحلزون الصحراوي وتعيش جميعها في الصحاري.

2- الجراد ويعتبر من أنواع الجنادب، وأشهره الجراد الصحراوي ويتركز وجوده في هوامش الصحارى ومناطق الأعشاب حيث تزداد الحيوانات كماً ونوعاً.

3- الثور الوحشي (البيزون) والغزال والسنجاب البري واليبروع والأرانب البرية والطيور وأهمها (السمان) والحجل والعنابر وبعض النسور، ويتركز وجودها عند الهوامش البعيدة للصحارى في حشائش الأقاليم المعتدلة (الاستبس).

4- البيئة القطبية:

وهي بيئة متميزة بهبوط الحرارة الشديد ومن حيواناتها الدب الأبيض والرنة الوحشية والثور المسكي واللاموس والطيور التي تمتاز بريش كثيف بشكل حوالي (12٪) من وزنها[1].

(1) المصدر السابق، ص 289 .

الباب الرابع

الفلورا النباتية
والغطاءات النباتية وحيواناتها

الفصل الثامن

أنواع الأقاليم النباتية

المبحث الأول:

الأقاليم الفلورية والمقصود بها*:

تهتم كل من الجغرافية وعلم النبات في دراسة التوزيع الجغرافي للنباتات على سطح الأرض. ويتبع في ذلك أحد المنهجين، إما دراسة الغطاءات النباتية (Vegetation) وتوزيع مناطقها أو المملكة النباتية من حيث توزيع عائلاتها وأجناسها وأنواعها، وعند ذلك يطلق على هذه المناطق بالأقاليم الفلورية (Flora Regions) وعلى هذا الأساس من الاختلاف فإن دراسة الغطاءات النباتية يمكن أن توصف بكونها دراسة كمية تبحث في العلاقة بين حجم الغطاء النباتي وخصائص المناخ الذي تحيط به. أما دراسة الفلورا فهي تناول الجوانب النوعية حيث تكشف علاقة النسب بين العائلات النباتية بعضها بالبعض الآخر.

ومما تقدم يمكننا أن نعرف الفلورا بأنها مجموعة الأصناف النباتية التي تنمو ضمن مساحة معينة، وتحديد الأقاليم الفلورية له أهميه الكبيرة في تصنيف سلالات البيئات الكبيرة[1] ومن أهم الأسس المتبعة في تحديد المساحة الفلورية أو الأقاليم الفلورية:

1- الإحصاء.

2- قياس التناقص.

3- التزايد والتناقص لكل 100كم.

وبواسطتها يمكن إعطاء قياس للتدرج الفلوري لكل نوع أو جنس من النباتات، وفي هذه الحالة يتناقص دور الحسابات الكمية بالنسبة إلى الاختلافات الكيفية لعناصر كل سلالة.

---

(1) الفلورا Flora ويقصد بها العوائل والعشائر النباتية من ذلك فإن دراسة النبات دراسة فلورية ستختلف عن دراسته كغطاء نباتي.

ولا بد من الإشارة إلى وجود اختلاف بين أن نفرق بين منطقة وأخرى حسب مجموعة فلورية أو حسب أجناس وفصائل تسود أو تغلب تماماً، أو حسب استغلال المنطقة كلياً من حيث تركيبها الفلوري، وما يذكر في هذا المجال أن نتائج التصنيف في درجاته المختلفة، سواء لمنطقة معينة، أو للعالم بصورة عامة، نادراً ما يكون كامل التطابق بالنسبة لجميع الدراسات، وحتى تسميات المناطق الزهرية ليست واحدة عند المؤلفين.

وبصدد أهمية دراسة الأقاليم الفلورية في الجغرافية يرى بعض الجغرافيين أن هذا النوع من الدراسة يتطلب معرفة تفصيلية في توزيع الأصناف النباتية ليست لها أهمية في كشف التباين المكاني ويتجاوز البعض ذلك إلى اعتباره دراسة غير جغرافية ويضرب هؤلاء الجغرافيون المثل التالي: إن وجود جنس نباتي معين في جهة ما وعدم وجوده في جهة أخرى ليس عنصراً هاماً في تمييز الاختلافات المكانية هنالك ولا شك عناصر أخرى أوضح وأهم في إبراز الصورة الإقليمية، ولكن وإن كان لبعض هذه الأجناس قيمة سلبية من الناحية الاقتصادية فإن دراسة توزيعها ستعكس بلا شك أيضاً أثر التربة أو أثر الظروف المناخية أو أي أثر طبيعي أو عضوي أو بشري آخر مما يدخل شرعاً في نطاق البحث الجغرافي[1].

ولا شك أن معدل مدى انتشار الأنواع صغير نسبياً فهو على الأقل أصغر بكثير من مساحة أي منطقة عرضية، بل أن مدى انتشار الأجناس أيضاً صغير جداً بالنسبة لأي إقليم عرضي، نستنتج من ذلك أن بعض أو كل الأنواع التي تنمو في جزء ما من إقليم عرضي واحد تختلف عن تلك الأنواع التي توجد في جزء آخر من نفس المنطقة العرضية، أما كيف يحدث الاختلاف وإلى أي مدى تتحدد درجة هذا الاختلاف فيعزى إلى عدة عوامل. ولكن العوامل التي تفسر الاختلاف بين مكانين ليست نفس العوامل التي تفسر الاختلاف بين مكانين آخرين هذا بالإضافة إلى أن أثر العامل نفسه قد يختلف من مكان لآخر . ولا يصح اعتبار المسافة الجغرافية التي تفصل بين فلورا منطقتين الأساس الوحيد على الاختلاف بينهما وإنما هناك أسس أخرى يمكن اعتبارها عوامل لهذا الاختلاف، ومن هنا يتضح أن النباتات في العالم يمكن دراستها جغرافياً لا على أساس الغطاءات فحسب بل وعلى أساس فلوري.

---

(1) توني ، يوسف ، مصدر سابق - ص153.

إن مثل هذه الدراسة جزء من مادة الجغرافية النباتية رغم الصعوبات في تقرير الاختلافات الفلورية وتحديد علاقتها بعضها ببعض لعدم وجود وسائل مباشرة لتحقيق ذلك، ولكن صعوبة البحث لا تعني استحالته.

ولتوضيح ذلك نضرب المثل التالي: إن عالم النباتات السوري والملم بالفلورا السورية اذا ما زار مصر والمغرب العربي قد تصادفه هناك نباتات غريبة عليه ولكن معظمها تشبه تلك التي يألفها في سوريا ولن يجد صعوبة في التعرف عليها. ولكن اذا ذهب هذا العالم إلى نيوزلنده فسيجد هناك نباتات عديدة لم يرها من قبل ويتضح لديه أن خبرته السابقة لن تفيده كثيراً في التعرف عليها. أي أن الاختلافات بين الفلوريا السورية والنيوزلندية أكبر كثيراً من تلك التي ظهرت بين سوريا والمغرب. وقد يبدو هذا واضحاً وسهلاً ولكن الصعوبة تظهر في محاولة ايجاد قيمة مطلقة لهذه الاختلافات ومقارنتها بغيرها كأن يقارن مثلاً بين المغرب العربي وفلورا نيوزلندة.

وخلاصة القول فإن الأقاليم الفلورية هي التي تتميز بإحتوائها على عدد كبير من الأصناف المحلية (المتوطنة) فكلما ازدادت هذه الأعداد تقاربت أنسابها كان الإقليم طبيعياً. فالعراق مثلاً ينقسم إلى أقاليم فلورية هي[1]:

1- فلورا المنطقة الجبلية:

وهي هنا على شكل غابات تنمو على ارتفاع يتراوح بين (2000)م و (600)م وهي في حدودها الدنيا مقابلة السهوب، وتمتاز هذه الغابات بنمو أشجار البلوط الجافة، وقد حددت الدراسات النباتية أنواعها حسب مستوى الارتفاع عن سطح البحر، وفي جميعها من الأنواع المتساقطة الأوراق:

بين (450) و (750)م **Quercus aegilops**

بين (750) و (1200)م **Qercus infectoria**

بين (1200) و (1800)م **Pest Mutica and Acer Civrascens**

وبالإضافة إلى ذلك توجد الأنواع التالية:

Quercus brantil, Juniperus, Oxycedrus, Pyrus Syriaca Crataegus, Rhamnus, Cotoneaster and Savusarten.

---

(1) كريب، كي/ الأسس البيئية لري المحاصيل الزراعية في مناطق الشبه مدارية - مع اعتبار خاص لمنطقة الشرق الأوسط (ترجمة ياسر حسين صفر) دار الكتب - الموصل (1976)، ص29 - 39.

والحقيقة أن هذه الأجناس النباتية معروفة في وسط القارة الأوروبية، وإضافة إلى هذه الأشجار فإن الغطاء الأخضر يتكون من عدد كبير من الحشائش والبقوليات ونباتات العائلة الصليبية ونباتات العائلة المركبة ونباتات العائلة المسماة (اللايتين Labiaten).

وعند زاويته واتروش حيث الارتفاع (825-1250)م تنمو غابات Pinus Brutia وهي غابات الصنوبر وتبدو بارتفاع يصل حوالي(12)متراً وذات أربع طبقات:

طبقة رقم واحد واثنين Pinus Brutia وطبقة رقم ثلاثة ذو (Juniperus Oxycedrus) أما الطبقة الرابعة فتشمل (Euphorbia Astragalus Althaea) وأنواع نباتات العائلة النجيلية المختلفة.

2- فلورا السهوب (المنطقة شبه الجبلية):

ميز جليت (Gillet) بين السهوب الجافة والسهوب الحقيقية الرطبة وفي الأولى توجد النباتات التالية (Stipa Capaensis) حشيش الريشة Artemisia Herba alba أما في السهوب الرطبة فأهم أنواع النباتات هي:

Gundela taurne , fortii, Aegilops speltiods, Anemone coronaris

إضافة إلى الأنواع التالية:

Astragalus ruselii, Poa bulvasa, Poa sinaica and Prosepis Farcata.

والنوع الأخير هو من البقوليات، وينمو كذلك النبات الذي يسمى في ألمانيا (نبات بساط السهوب)، حيث بعد موته تنتشر بذوره بواسطة الرياح ويتكاثر مرة ثانية. إن هذا النبات يوجد هنا على شكل نباتا حولية (Centrourea Spp) وعلى شكل نباتات معمرة مثل (Gundelia tournefortii).

2- فلورا الصحاري:

إن أهم الأنواع النباتية هي:

Hordeum murinum, Stipa tortilis, Erodium cicutarium.

وإبرة الراعي والبقوليات و Plantago Spp وكشجيرات صحراوية توجد بكثرة نباتات العائلة القدمية (Schanginia baccata Bassia muricata) والنباتات السائدة هي (Haloxyion articulatum) و(Haloxylon salicarnicum) و

(Tamarix articulatum) ومـن الأدغـال الصحراويـــة (الحنظـــل) Citrulus Cilocynthis ويعطي (هاندل، موزتي Handel, mozzettl) للأشكال الصحراويـة في قطرنا المميزات التالية: في فترة الربيع يكون غطاء نباتي منتظمـاً واضحـاً إلا أنـه يجف صيفاً تماماً وبذلك هي لا توفر أية إمكانية للرعي.

4- فلورا ضفاف الأنهار:

تنمو على هذه الضفاف وبالقرب منها مجتمعات نباتية طبيعية يوجد جزء كبير منـها بـين بسـاتين النخيـل فمثـلاً تنمـو قـرب يعقوبـة وعلـى نـهر ديـالى نباتـات (Populus euphratics, Salix acmophyila) الواسـعة الانتشـار، وتنمـو علـى الجزء الموجود في نهر دجلة قرب بغـداد نباتـات (Tamarix Meyeri, Tamarix pentendra, Var, tigreniss) وعلى الحدود المتاخمة للمـاء تنمـو (Fimbristylis dichotoma, Cyperus pygmaeur) وفي منطقة السـهوب ينمـو عـرق السـوس (Glycyrrhixa glabra) على شكل شجيرات في غابات منبسطة المنطقـة الجبليـة محاطة بأشجار الدردار (Fraxinus spp) وأحياناً الدفلة (Nerium oleander) وقد زرعت هنا حديثاً أشجار الحور وهي سريعة النمو وهي توفر الخشب الـلازم للبنـاء، وقد درس ديكل أنواع النباتات التي تنمو في بساتين النخيل بشيء من التفصيل.

5- فلورا الأهوار والمستنقعات:

وأهمها القصب (Phragmites Communis) والبردي (Typha angustata) وبعـض أنـواع السرخسـيات مثـــل (Salvina natans) ونبـــات (Ranunculus aguticus) و (Potamogeton, Spp) كما تنمو أنواع من الطحالب مثل (Chara).

ومن الجدير بالإشارة إلى توفر دراسـات نباتيـة تفصيليـة عـن قطرنـا تشـكل موسوعة نذكر منها بالخصوص (Biosser 1867-1888)م وأعمـال (Post 1932-1933)م و (كوســت Guest 1953)، و (ســبرنكفيلد Springfield 1954)م و (كليتس Gillets 1948)م وتعتبر دراسات (هـاندل موزتـي Handel , Mazzetti 1914)م من أقدم وأهم الدراسات في هذا الحقل[1].

---

(1) كريب - مصدر سابق - ص29 .

تصنيف العالم إلى أقاليم فلورية:

جرت عدة محاولات علمية لتقسيم العالم إلى أقـاليم فلوريـة وتعتـبر مـن أولى المحاولات ما قام به العلامة (سكاو Schouw عام 1823)م وقد قسم العـالم إلى (25) إقليماً فلورياً وسمى كل واحد منها باسم النبات المميز له. ورغـم النواقـص في هـذا التقسيم فقد كان ولا زال الأساس الذي تستفيد منه التقسيمات الحديثة[1]:

1- مملكة الساكسيفربجز والطحالب القطبية الألبية:

أ- مقاطعة الحلفاء . قطبية.

ب- مقاطعة بوميلوليسيا . (الألب الأوراسية).

جـ- مقاطعة الشجيرات الألبية مع العائلة المركبة . الألب الأمريكية.

2- المملكة الخيمية والصليبية، شمال أوراسيا:

أ- مقاطعة سيكوريسيا . شمال أوروبا.

ب- مقاطعة استراجالوس والنباتات الملحية والشوكية شمال آسيا.

3- مملكة اللابيات Labiates والكاريوفيليسيا Caryophyllaceae إقليم البحر المتوسط:

أ- مقاطعة سستيسيا (Cistacea) إسبانيا والبرتغال.

ب- مقاطعة سكابيوزا . سالفيا . جنوب فرنسا وايطاليا وصقلية.

جـ- مقاطعة اللابياتا الشجرية . شرق البحر المتوسط.

د- مقاطعة شمال افريقيا.

هـ- مقاطعة سمبرفيفوم . جزر شمال افريقيا ومراكش.

4- مملكة العشب الكوكبي (Aster) والسوليداجو . شمال امريكا الشمالية.

5- مملكة المغنوليا . جنوب امريكا الشمالية.

6- مملكة الكاميليا والسلاستريسيا . الصين واليابان.

7- مملكة السكينامنيا . الهند.

8- مملكة الهملايا.

9- مملكة بولينزيا.

10- مملكة جبال الملايو.

---

(1) توني - مصدر سابق - ص155 .

11- المملكة المحيطية.

12- مملكة أشجار البلسم جنوب غرب الجزيرة العربية.

13- مملكة الصحارى . شمال افريقيا وشمال الجزيرة العربية.

14- مملكة افريقيا المدارية.

15- مملكة الصبير والعائلة الغلفية. امريكا الوسطى وشمال امريكا الجنوبية المدارية.

16- مملكة جبال المكسيك.

17- مملكة كنشونا . المنحدرات السفلى للأنديز الشمالية.

18- مملكة اسكالونيا، كالسيولاريا . المنحدرات العليا للأنديز الشمالية.

19- مملكة جزر الهند الغربية.

20- مملكة النخيل والميلاسنونيسيا . شرق امريكا الجنوبية المدارية.

21- مملكة النباتات الخشبية من العائلة المركبة . أواسط الأنديز.

22- مملكة القارة القطبية الجنوبية . تباجونيا . فوجيا . فوكلند.

23- مملكة سثيباليا . ميزامبريانثيموم . افريقيا الجنوبية خارج المدار.

24- مملكة الكافور . ايباكويديسيا . استراليا خارج المدارية.

25- مملكة نيوزلند.

ومن التصنيفات الأخرى تصنيف دلبينو (Delpino) ودليس (Deils) ودرود (Drude) وهنا سنذكر تقسيم الجلر (Engler) فقد قسم الممالك الفلورية إلى ست ممالك وكان عمله بذلك يشبه التقسيم الذي قام به (دليس) انظر الخارطة القادمة وهذه الأقاليم هي:

1- مملكة شمال المدار الفلورية(Holarktis)وهي في جغرافية الحيوان (Arctogais).

2- مملكة العالم الجديد المدارية الفلورية (Neotropis) وهي في جغرافية الحيوان (Negaic Kingdom).

3- مملكة العالم القديم المدارية الفلورية Pateotropis.

4- المملكة الاسترالية الفلورية Ausrtalis.

5- مملكة الكاب الفلورية Kapensis.

6- مملكة القطب الجنوبي الفلورية Antarktis.

شكل (23)
الممالك الفلورية للكرة الأرضية نقلاً عن ديلس

وهذه الممالك مقسمة إلى مناطق أصغر على درجات متعددة وتتطابق لحد ما مع تقسيمات الجغرافية الحيوانية فتتعدد الممالك والمناطق الفلورية بواسطة الأجناس والعائلات النباتية الخاصة بها والتي تختلف إلى حد ما عن المناطق والممالك الأخرى،

بينما تتميز الوحدات النباتية الصغرى وتتحدد بواسطة الأنواع، وهكذا تتميز الوحدات النباتية والأقسام بأوضاع معينة للفلورا وبصفات نباتية معينة تبين سيطرة نوع أو تحت نوع نباتي معين.

وقد صنف علماء النبات الممالك الفلورية التي سبق ذكرها إلى النطاقات التالية[1]:

1- النطاق الفلوري الشمالي.

2- النطاق الفلوري المداري ويشمل:

أ- المنطقة المدارية الفلورية القديمة.

ب- المنطقة المدارية الفلورية الحديثة.

3- النطاق الفلوري الجنوبي ويشمل:

أ- منطقة الكاب الفلورية.

ب- منطقة استراليا الفلورية ..

جـ- منطقة القطب الجنوبي الفلورية.

وفلورا هذه الوحدات النباتية النطاقية والإقليمية هي مجموعات كاملة من العائلات والأجناس النباتية التي ارتبط تاريخها وتطورها زمناً طويلاً جداً بهذه الوحدات.

1- النطاق الفلوري الشمالي:

ويغطي جزءاً واسعاً من نصف الكرة الشمالي، فيمتد بين منطقة القطب الشمالي من جهة والمنطقة شبه المدارية من جهة أخرى ويشمل بذلك، قارة أوروبا وجزيرة كرينلاند والجزء الأوسع من قارة آسيا وأمريكا الشمالية مع ما يجاورها من جزر باستثناء جزر الهند الشرقية والغربية والفلبين والأرخبيل الماليزي وجنوب فلوريدا وقسماً من المكسيك. وتظهر في هذا النطاق[2] عائلات نباتية يندر أن تظهر على الجبال في المنطاق المدارية ومن بين أشهر هذه العائلات العائلة الصنوبرية والزانية والدلبية وغيرها.

(1) موصلي – مصدر سابق – ص141 .

(2) انظر موصلي – مصدر سابق – ص142 .

2- عائلات كانت خاصة بالنطاق الشمالي، إلا أنها انتشرت بعد ذلك في المناطق الجبلية المدارية مثل العائلة الصليبية والوردية والقرنفلية والعليفية (حبل المساكين) والخيمية وغيرها من العائلات.

وقد تطورت فلورا هذا النطاق عن الفلورا الغابية المختلطة الشمالية منذ الزمن الثالث وفي تحديد خصائصها الحالية، أسهمت النباتات المحبة للجفاف المتنقلة من نصف الكرة الجنوبي إلى نصف الكرة الشمالي وكذلك مجموعات شواطئ بحر تثيس النباتية.

ويشمل هذا النطاق ثمانية مناطق أو أقاليم نذكر منها هنا على سبيل المثال:

1- المنطقة الفلورية المتوسطية.

2- منطقة وسط آسيا.

3- منطقة شرق آسيا.

4- منطقة جنوب سبيريا ووسط أوروبا.

2- النطاق الفلوري المداري:

ويشمل المناطق المدارية لنصفي الكرة. ومن عائلاته النخيل والبامبوس والآراسي والسبنداسي (أشجار الصابون). ويعلل الغنى الهائل بالفلورا هنا إلى الماضي البعيد، ويقسم هذا النطاق إلى منطقتين:

1- قديمة.

2- حديثة.

أثبتت الدراسات الجيولوجية وجود صلات قرابة بين مجموعاتها النباتية، وتقدر نسبة المجموعات النباتية المشتركة بين كليهما حوالي (13٪) بينما تبلغ نسبة الأنواع والأجناس والعائلات الخاصة بالمنطقة الحديثة (40٪) وفي المنطقة القديمة (47٪) وتنقسم منطقة العالم الحديث المدارية الفلورية إلى ثمانية أقسام نذكر منها:

1- القسم الفلوري الكاريبي.

2- القسم الفلوري الأمزوني.

3- القسم الفلوري الانديزي.

4- القسم الفلوري الغوياني.

أما منطقة العالم القديم الفلورية فيمكن تقسيمها إلى جزئين متميزين هما:

أ- الجزء الماليزي.

ب- الجزء الهندي - الافريقي.

ويتميز كل منهما بأجناس وأنواع خاصة من عائلات مشتركة بين الجزئين، وينقسم كل جزء إلى ستة أقسام نذكر منها الجزء الماليزي مثلاً: القسم الهاوائي الفلوري واليولغيزي والمشترك مع الصيني أو مع الهندي، بينما نذكر من الجزء الثاني مثلاً قسم مدغشقر الفلوري والسوداني الزامبيزي والغيني الكونغي والشمال الافريقي الهندي.

3- النطاق الفلوري الجنوبي:

ويشمل كل من استراليا وتسمانيا وكل من الرأس الجنوبي لافريقيا وجنوبي أمريكا والقارة القطبية الجنوبية إضافة إلى الجزر القريبة والمحيطة بكل منها باستثناء نيوزلنده التي تعتبر كمنطقة انتقالية بين النطاقين المداري والجنوبي وعند مقارنة عائلات وأجناس هذا النطاق مع فلورا النطاقات الأخرى يتبين لنا ضعف المشاركة بين هذه الأجزاء بالسلالات النباتية المختلفة بالنسبة إلى النطاقين الشمالي والمداري، مما يدل على أن أجزاء هذا النطاق قد أنعزل بعضها عن بعض منذ زمن سحيق جداً في الماضي، ويقسم هذا النطاق إلى ثلاث مناطق أو ممالك، وتحوي فلورا هذا النطاق على بعض السلالات النباتية ذات التوزع المنفصل فمثله بالنطاقين المداري والشمالي بآن واحد وقد عللت هذه الظاهرة بالنظريات التالية:

1- نظرية تقول بوجود جسور انتقال قديمة للأحياء والنباتات تصل بين القارات وقد تلاشت حالياً.

2- نظرية تقول بوجود مركز تكون وتوزع نباتي قديم في المنطقة المحيطة بالقطب الشمالي انطلقت منه النباتات في ثلاثة اتجاهات الأول إلى أمريكا الجنوبية عبر أمريكا الشمالية والوسطى والثاني إلى افريقيا عبر أوروبا والثالث إلى استراليا عبر آسيا وجزر الأرخبيل وماليزيا وتعتمد هذه النظرية على الوفرة الكبيرة للمنطقة القطبية الشمالية بالفلورا الغابية في الزمن الثالث. وقد كانت هذه الفلورا من الأنواع النباتية المحبة للدفء والحرارة.

أما مناطق الانتشار النباتي المنعزلة لهذه الأنواع والأجناس فتعلل بتبديل شروط الحياة المرتبطة بالتغيرات المناخية وتغير مكان قطبي الارض نظرية (Reibisch simmon) الذي يفترض انتقال منطقة القطبين حتى كل من سومطرا والأكوادور.

3- نظرية انسياح القارات للعالم فجنر وقد أصبح من الممكن بمقتضاها تحليل ظاهرات كثيرة للتوزع الفلوري الحالي والماضي.

أ- المنظة الفلورية الاسترالية:

وتشمل استراليا وتسمانيا ويتميز وصفها الفلوري بكونه خاصاً بها ولا تشترك الفلورا الاسترالية مع لورا المناطق والنطاقات الأخرى بأكثر من (15٪) من أجناسها وأنواعها وأن أغلب أجناسها متوطنة أصيلة مثل جنس الكازوريناسي (Casuarina cae) وتقسم هذه المنطقة إلى أربعة أقسام بينما يضيف إليها البعض قسماً خاصاً هو فلورا كاليدونيا الجديدة.

ب- منطقة الكاب الفلورية:

وهي أصغر مملكة أو منطقة فلورية، تمتاز بوفرة نباتية مدهشة بكثرة أنواعها وبلحتوائها على نسبة عالية من الأجناس النباتية المتوطنة الخاصة بها، وفيها عدد من السلالات النباتية المشتركة مع استراليا ونيوزنلده وأوروبا المتوسطية أما أقسام هذه المنطقة فهي صغيرة جداً ومتعددة وتتميز بسلالاتها النباتية المحلية الخاصة بها.

هـ- منطقة القطب الجنوبي الفلورية:

تتميز بأنواعها وأجناسها القليلة الخاصة بها بسبب صغر رقعة اليابسة التي تحتلها هذه المنطقة، كما أن بعض سلالات الفلورا الخاصة بها، منتشرة ايضاً في استراليا كما نجد فيها بعض سلالات مدارية . وتقسم هذه المنطقة إلى قسمين هما:

1- قسم باتاكونيا الفلوري.

2- قسم جزر القطب الجنوبي الفلوري، ويضيف بعض العلماء إلى هذه المنطقة قسماً آخر هو قسم جنوب نيوزلنده الفلوري.

المبحث الثاني

أقاليم الغطاءات النباتية

يحدد الغطاء النباتي علمياً بكونه الصورة النهائية للمجموعات النباتية المختلفة التي تغطي منطقة ما والتي تعطيها شكلاً خاصاً بها. فقد يتكون الغطاء من غابة بأشجارها وشجيراتها وما تحتويه أرضها من طحالب وأشنات[1].

والصورة النهائية أو مجمل خصائص الغطاء النباتي هي حصيلة لتفاعل عدة عوامل تتلخص بأثر النبات على المكان الذي تعيش فيه وأثر النبات على بعضه البعض. فنذكر على سبيل المثال، أن نمو الأشجار في منطقة معينة سيؤدي بالضرورة إلى تغيير ظروف نمو النباتات الأخرى. إذ أن تكاثف الأشجار سيقلل من كمية الضوء كما قد يخفف من حدة الرياح ويقلل التبخر عندما تكون أرض الغابة مغطاة بالأوراق المتساقطة، وقد تختفي الأعشاب التي يستلزم نموها كمية معينة من الضوء وتحل محلها أعشاب تستطيع أن تنمو في المناطق الرطبة الباردة المظللة.

ولا يتحدد أثر الأشجار على التحكم في نوع النباتات الأخرى التي تعيش تحتها بل يتعداه إلى التأثير على باقي الأشجار الأخرى. فإذا ازدحمت الغابة وتكاثفت بأشجارها فإن هذه الأشجار ستنمو منتصبة مستقيمة كما أنها قد تفقد معظم أغصانها السفلى لعدم كفاية الضوء. وفي مثل هذه الظروف يندر نمو عدة أنواع شجرية متباينة. أما اذا كانت الغابة مفتوحة فإن الظروف ستسمح بنمو الأغصان ونمو كل فرد نمواً أفضل من فرصة نموه في الغابة المقفلة.

من ذلك نرى أن المجموعات النباتية التي تشكل غطاء نباتياً لمنطقة معينة تنظم نموها عوامل بيئية كالماء والتربة والحرارة والضوء والرياح والأحياء الأخرى من نبات أو حيوان أو إنسان. وبذلك يبدو الغطاء النباتي وكأنه كائناً عضوياً واحداً تعتمد معظم أجزائه بعضها على البعض الآخر اعتماداً وثيقاً.

وبسبب انتشار بذور النباتات أو ثمارها بواسطة الرياح أو المياه أو الحيوانات فقد ينمو البعض منها عندما تتوفر ظروف الإنبات المناسبة لكل هذه البذور أو لبعض منها، وفعلاً فينمو البعض منها وهي عادة أكثر الأنواع ملائمة لهذه البيئة

---

(1) توني – مصدر سابق – ص114 .

ولعواملها المختلفة، هذه الأنواع هي التي تتكون منها المجموعة النباتية أو الجماعة النباتية أو المجتمع النباتي.

ولا بد من الإشارة الى وجود نوعين من الحياة الاجتماعية بين نباتات الغطاء الواحد:

1- الحياة النفعية: حيث ينتفع فيها البعض من البعض الآخر إما عن طريق التطفل أو التكافل أو الترمم أو التسلق على جذوعها.

2- الحياة المستقلة: حيث تعيش الأنواع بصورة مستقلة لا صلة بينها غير صلة الجوار في بيئة واحدة تناسبها جميعاً. وهي بذلك تعيش في تنافس مستمر على الحيز الذي تشغله من التربة وما تحتويه من مواد غذائية ومن الفراغ المحيط بضوئه وهوائه. غير أن التنافس الشديد قلما يحدث إلا بين الأنواع المتشابهة كأفراد النوع الواحد أو الأنواع المتماثلة النمو، فكلما تساوت احتياجات افراد المجموعة ازدادت حدة التنافس، أما اذا تباينت تلك الاحتياجات كان ذلك أدعى إلى استغلال البيئة إلى أقصى حد ممكن بأقل ما يمكن من المنافسة . وبذلك يصل أفرادها إلى درجة مرضية من النمو والازدهار.

وهكذا يتفاوت عدد أفراد المجموعة وعدد أنواعها أو (ما تحتويه من جماعات ومجتمعات) تبعاً لتفاوت الإمكانيات البيئية. وكذلك تبعاً لتفاوت قدرتها على المنافسة بحسب طبائعها الحيوية، كسرعة نمو الجذور أو السيقان أو نوع التفرع أو مقاومتها للعوامل الضارة من البيئة وغير ذلك، وهكذا لكل بيئة أنواع خاصة من النباتات تنمو جنباً إلى جنب تجمعها صلة الجوار والحياة الاجتماعية المشتركة، هذه التشكيلة من الأنواع هي ما يعبر عنه باسم المجموعة النباتية أو العشيرة النباتية أو (**Plant Association**)، فقد توجد المجموعات النباتية لبيئة ما بنفس الأنواع التي تحتوي عليها في بيئة أخرى مشابهة، فهناك توازن واضح بين البيئة وبين المجموعة النباتية، حتى لقد أصبح من السهل على علماء ايكولوجية النبات أن يستدلوا على الكثير من صفات بيئة ما بمجرد معرفة النوع النباتي السائد فيها، وإن كانت هذه الأنواع الكشافة قليلة العدد.

وتتألف المجموعة النباتية عادة من ثلاثة نماذج من الأنواع[1]:

1- أنواع مميزة أو أصيلة، وهي التي تمتاز بدلائها الشديد بعضها لبعض ولبيئاتها الخاصة.

2- أنواع مرافقة: وهي التي توجد حيثما اتفق مصاحبة للأنواع المميزة لمجموعات مختلفة.

3- أنواع غريبة أو طارئة: وهي التي توجد بمحض الصدفة مرة أو مرتين بين أفراد مجموعة من المجموعات النباتية، أي أن وجودها ليس حتمياً في المجموعة، وهناك طرقاً إحصائية خاصة يمكن بواسطتها تحديد كل قسم من هذه الأنواع.

وأخيراً لا بد من التنويه إلى العلاقة بين المجموعات النباتية التي تنمو في جهات متشابهة من حيث المناخ والتربة. فدراسة المجموعات النباتية هي في الواقع الأساس الذي تقوم عليه دراسة الجغرافية النباتية من حيث تطورها. فمن المعروف أن هذه المجموعات ليست شيئاً ثابتاً أو مستديماً بل هي في حالة تطور مستمر، وقد يكون هذا التطور سريعاً في الظروف الأيكولوجية المناسبة حتى ليحدث في بضع سنوات معدودة، وقد يكون بطيئاً ويستغرق مئات السنين فتبدو المجموعة وكأنها لا تتغير.

أقاليم الغطاءات النباتية:

قسم الباحثون العالم إلى أقاليم للغطاءات النباتية واعتمدوا بذلك على التقسيم العرضي، أي حسب خطوط العرض، ومن أوضح هذه التقسيمات هي المناطق التالية: القطبية، المعتدلة، المدارية، أو القطبية والمعتدلة ودون المدارية والمدارية، وهي حصلت بسبب شكل الأرض وموقعها بالنسبة للشمس وتماثل شمال وجنوب خط الاستواء، وهي في الواقع تقسيمات أولية وعامة وغير مفصلة ولا تفي بالغرض من دراسة جغرافية النبات.

ومن التقسيمات تقسيم (هانسن) Hansen[2] العالم إلى ثمانية أقسام هي:

1- المنطقة الاستوائية من (صفر - 15) شمال وجنوب خط الاستواء.

2- المنطقة المدارية من 15(- 23.5) شمال وجنوب خط الاستواء.

---

(1) المصدر السابق - ص116 .

(2) توني - مصدر سابق - ص130 .

3- المنطقة شبه المدارية من (23.5-34) شمال وجنوب خط الاستواء.

4- المنطقة المعتدلة الدفيئة من (34-45) شمال وجنوب خط الاستواء.

5- المنطقة الباردة من (45-58) شمال وجنوب خط الاستواء.

6- المنطقة دون المتجمدة من (58-66.5) شمال وجنوب خط الاستواء.

7- المنطقة المتجمدة من (66.5 - 72) شمال وجنوب خط الاستواء.

8- المنطقة القطبية من (72-90) شمال وجنوب خط الاستواء.

ومن نواقص هذا التقسيم إغفاله لعامل الارتفاع حيث تتدرج النباتات إلى الأنواع القطبية مثلاً حتى ولو كان هذا الارتفاع على خط الاستواء ولقد درست المناطق النباتية للجبال خصوصاً الجبال المدارية، ووصفت خصائصها وأماكن تصنيفها إلى عدة أقسام . وهي على سبيل المثال تغطي السفوح الجبلية، في المنطقة الاستوائية في العالم القديم، النباتات الاستوائية وتمتاز بوجود أشجار النخيل والموز حتى ارتفاع (200)م فوق مستوى سطح البحر، ثم تليها النباتات المدارية أو الغطاءات دون الاستوائية والتي تمتاز بأشجار السرفس والتين، ويعلو هذه الغطاءات منطقة الأنواع دون المدارية وتشتهر بالغار والريحان الشامي ثم تلي ذلك المنطقة المعتدلة الدفيئة ذات الأشجار الدائمة الخضرة، ثم منطقة الأشجار النفضية كما في الأقاليم المتعدلة ويلي ذلك منطقة الأشجار الصنوبرية ثم منطقة الشجيرات الألبية وأخيراً منطقة الأعشاب الألبية، أما فوق ذلك فيندر وجود الغطاء النباتي لدرجة محسوسة، ويمكن تلخيص هذه النطاقات كما يلي:

صفر - 600م منطقة النخيل والموز.

600- 1250م منطقة أشجار السرفس والتين.

1250-1900م منطقة الريحان الشامي والغار.

1900- 2600م منطقة النباتات الدائمة الخضرة.

2600-3200م منطقة الأشجار النفية.

3200-3800م منطقة الأشجار الصنوبرية.

3800-4450م منطقة الشجيرات الألبية.

4450-5050م منطقة الأعشاب الألبية.

5050- فما فوق منطقة الثلج الدائم.

وهـذا يعـني أن النباتـات دون المداريـة تنتشـر في كـل مـن الأقـاليم المداريـة والاستوائية تبعاً لمظاهر السطح . وقد توجد النباتـات المعتدلـة في الأقـاليم المداريـة والنباتات القطبية في الاقاليم الاعتدالية بل وحتى الاقـاليم الاسـتوائية. فكلمـا زاد الارتفاع زادت البيئات النباتية المختلفة في العروض القريبة من المدارين.

نستنتج مما تقدم أن أي إقليم عرضي لا تسود فيه النباتات الخاصـة بـه فقـط، فقد تحتوي بعض هذه الاقاليم علـى غطـاءات تتمـيز بـها المسـتويات السـفلى مـن العروض العليا. ففي المناطق المدارية تسـود النباتـات المداريـة في (77٪) فقـط مـن المساحة الكلية بينما (17.5٪) مـن المسـاحة تشـغله النباتـات دون المداريـة و (4٪) للنباتات المعتدلة و (1.5٪) لنباتات قطبية وألبية، وفي الاقاليم الكلية وحوالي (17٪) من المساحة تشغله نباتات الاقاليم المعتدلة و (9٪) لنباتات البيئـة القطبيـة . أمـا في الأقاليم المتعدلة تسود الغطاءات الخاصة بـها في (74٪) مـن المسـاحة الكليـة بينمـا تشغل النباتات الألبية القطبية حوالي (18.5٪)[1].

وسنتناول في الفصل القادم دراسة هذه الاقاليم مع الحيوانات التي تعيش فيها بشيء من التفصيل.

(1) توني – مصدر سابق – ص133 .

الفصل التاسع

الغابات وحيواناتها

1- الغابات المدارية الرطبة وحيواناتها:

إن هذه الغابات لا تتعدى في موقعها الجغرافي المدارين، وعلى وجه التحديد قريباً من شمال وجنوب خط الاستواء وبذلك يمكن تسميتها بالغابات الاستوائية. ويطلق عليها أحياناً (السلفا) كما يطلق عليها (هايلي Hylaea) نسبة إلى منطقة في حوض الأمازون. إن الغابات المدارية الرطبة أعظم الغطاءات النباتية على سطح الأرض مساحة وكثافة.

أ- الصفات المناخية:

لقد سبقت الإشارة إلى معدلات الحرارة والمطر وكيفية توزيعه على مدار السنة في هذا الإقليم وهنا لا بد أن نضيف بعض الصفات الأخرى مما لها أثر في طبيعة الحياة العضوية ومنها ان:

1- متوسط المدى الحراري اليومي والسنوي صغير، وقد تحصل بعض التقلبات الحرارية خارج الغابة بصورة موسمية إلا أنها طفيفة أيضاً[1].

2- متوسط التساقط السنوي يصل إلى (2000)ملم سنوياً. وهو منتظم التوزيع على مدارس السنة، وتشير البحوث إلى أن أثر عاملي الحرارة والمياه على نمو وتطور الحياة العضوية لم يكن شديداً كعوامل تحدد وتعيق ذلك النمو، حيث يبرز نوع التربة كعامل أساسي ليقوم بهذا التأثير. فكما هو معروف أن التربة هنا هي من نوع (اللترايت Laterite) وهي تربة حمراء فقيرة من المواد العضوية المتحللة فلا تحمل إلا مواد قليلة ذات نفع لتغذية النبات[2].

ب- خصائص عامة:

إن ضرورة الدراسة التفصيلية التي تساعد على رسم الصورة المتكاملة لهذا الإقليم الحياتي تستلزم ثانية العودة إلى خصائص هذه الغابة.

---

(1)Muller , Op. Cit., p. 86.

(2) Ibid, p. 87 .

فإن من أبرز الخصائص العامة للغابة المدارية الرطبة هو التنوع الشديد سيما في مملكة النبات فنذكر على سبيل المثال، أن الوحدة المساحية منها تشتمل على أكثر من (100) نوع بينما قد لا تشتمل خارج هذا الاقليم إلا على نوع واحد فقط، وقد ينتشر النوع الواحد على (100) فدان أحياناً دون غيره، ولكن من ناحية ثانية توجد (الافراد) من أي نوع بأعداد قليلة بخلاف ما هو شائع في الاقاليم النباتية الأخرى[1].

وفي هذه الغابة تختلط الانواع بشكل غير منتظم أو على شكل (فوضى نباتية) ولهذه الفوضى آثارها في القيمة الاقتصادية لاستثمار الغابة. إن مساحة هذه الغابات تقدر بحوالي نصف الغابات في العالم إلا أنها لا تقدم أكثر من (2٪) من تجارة الأخشاب[2]، ويعود ذلك إلى صعوبة الاستثمار ومن بين أسباب تلك الصعوبة، البيئة والموقع وبنية الغابة وبصدد السبب الأخير، فإن استثمار الأخشاب يجب أن يتم على أساس التصنيف تبعاً للصفات والنوعية الواحدة. بينما نجد هنا في آن واحد مئات الأنواع على رقعة محددة المساحة جداً كما سبقت الإشارة إلى ذلك.

والغابة المدارية الرطبة مغلقة بمظلة نباتية تمنع وصول ضوء الشمس إلى سطح الارض، فالأشجار ذات سيقان فارعة ضخمة وذات أغصان وأوراق كثيرة عريضة، يتصل بعضها مع البعض الآخر حتى يشكل هذه المظلة لذلك يسود الظلام داخل الغابة رغم أن موقعها الفلكي يتلقى أكبر نسبة من الإشعاع الشمسي. وقد تسبب عن هذه الظاهرة صراع النباتات من أجل الحصول على ما فيها من الضوء، وهذه الحال شجع على نمو المتسلقات والزواحف النباتية التي تنسج شبكة كثة من الليانس (Lianas) تلحم الأشجار ببعضها البعض[3] وتشجع على وجود أشجار متعددة الارتفاعات حتى تبدو هذه الغابة على شكل طبقات أو أدوار أحدها فوق الآخر وهي عادة تتراوح بين اثنين وأربعة وتأخذ مظهراً متعرجاً غير مستو بسبب تنوع الأشجار وتداخلها، أعلى طبقة فيها تتشكل من أشجار عالية متباعدة تبرز فوق المستوى العام للغابة يتراوح معدل ارتفاعاتها بين (30-50) متراً وقد يرتفع بعضها

---

(1) Macarthur, Robert, H. Geographical Ecology-patterns in the Distribution of Species - Haper and Row, U.S.A., 1972, pp. 21-0-211.

(2) موصلي - مصدر سابق - ص144 .

(3) حمدان - جمال - أنماط من البيئات - عالم الكتب - القاهرة - بدون تاريخ - ص13 .

إلى (100) متر والطبقة الثانية اشجار طويلة تشكل معظم المستوى العام للغابة ويزيد ارتفاعها عن (30) متراً، لحيلة الجذوع، أما الطبقة الثالثة فذات ارتفاع يصل إلى (15) متراً، ولا يقل عن (9) أمتار وتمتاز أشجار هذه الطبقة بتيجان ضيقة بسبب قلة الضوء فهي تمتد طولياً إلى الأعلى لغرض الحصول على الحاجة من الضوء، وهي متباعدة عن بعضها البعض في الغالب[1].

ومما يلاحظ من خصائص هذه الغابة نمو النباتات التي يطلق عليها النباتات الفوقية[2]، وهي نباتات تأخذ من أوراق الأشجار العريضة المبللة مسكناً لها، فبسبب الرطوبة العالية تنمو بعض الطحالب والفطريات على هذه الأوراق لزمن قصير وتسبب هذه النباتات الطفيلية مشكلة لتلك الأشجار سيما القصيرة منها، فإنها تحجب عنها أشعة الشمس وتعيق بذلك عملية التمثيل الضوئي لذلك فإن البعض من هذه الأشجار تكافح ضد هذا التطفل فتكون لها أوراق يسمح شكلها الخارجي المدبب الطرف بانزلاق مياه الامطار عليها بسرعة حيث تسقط قطرات الماء من أطرافها أولاً بأول.

وأخيراً فإن سطح الارض داخل الغابة المدارية الرطبة يكاد يكون خالياً من الحشائش والنباتات السفلية **Underbrush** نظراً لقلة الضوء الواصل، وحيث تنكسر المظلة النباتية يتسرب الإشعاع الشمس فيزداد التعقيد النباتي حيث يزداد النمو النباتي السفلي.

جـ- التوزيع الجغرافي للغابة المدارية الرطبة:

يمثل إقليم هذه الغابات إحدى الغطاءات النباتية الرئيسية في العالم، ذات الأوراق الدائمة الخضرة بتأثير المطر، ويتمدد توزيعها ضمن المدارين لحد كبير، فوق الأراضي المنخفضة والمستوية، ومعدل ارتفاع (1500) متر فوق مستوى سطح البحر يحدد لدرجة كبيرة، وجودها، ففي هذا المعدل يتراوح معدل الحرارة السنوي بين (15-120)مْ وبازدياده يبدأ ظهور درجة الندى[3].

(1) موصلي - مصدر سابق - ص156 .
(2) أميل - مصدر سابق - ص125 .

(3) Muller , Op. Cit., p. 86 >

وتتوزع هذه الغابات في العالم بالشكل التالي:

1- أمريكا الجنوبية:

وفيها أكبر غابة(استوائية) في العالم حيث تصل مساحتها إلى (2) مليون كيلومتر مربع تشغل حوض الأمازون، ولهذه الغابة والتي يطلق عليها (امزيونيا Amazonia) شريحة على طول ساحل المحيط الهادي في كل من الأكوادور وكولومبيا ولها أيضاً امتداد شريطي على ساحل المحيط الأطلسي يستمر حتى خط عرض (25) جنوباً[1].

2- أمريكا الوسطى:

وتظهر هنا فوق السهول المنخفضة وتمتد شرقاً حتى الريوكراند وغرباً حتى خط عرض (20) شمالاً.

3- افريقيا:

وتشغل حوض الكونغو وبعض الأجزاء من ساحل غانا. وهي هنا أقل ضخامة ومساحة وأسهل اختراقاً من (أمزونيا) وربما يعود ذلك لما تمتاز به من ارتفاع قليل، وتظهر مرة ثانية وعلى نطاق ضيق على الساحل الشرقي من القارة وشرق جزيرة مدغشقر.

4- آسيا واستراليا:

وتنتشر على ساحل مالابار وفي الهند وجزر الهند الشرقية وجز المحيط الهادي الاستوائية، إضافة إلى سيلان، وتمتد بعد ذلك إلى غينيا الجديدة وتظهر ثانية على صورة شريط ضيق شمال شرقي استراليا.

إن هذا التوزيع يدل على أن شرق القارات هو موطن هذه الغابات، ويبدو واضحاً بالنسبة لكل من آسيا وأمريكا الجنوبية أما افريقيا فالذي يضيع هذه الصفة فيها امتداد نطاق الهضاب شرقها حيث تفصل بين الساحل الشرقي وحوض الكونغو، ويلاحظ أن مرتفعات الانديز تفصل هي الأخرى بين الأمزون والساحل الغربي للقارة أيضاً[2].

(1) حمدان - مصدر سابق - ص14 .

(2) حمدان - مصدر سابق - ص14 .

د- أنواع النبات (الفلورا):

لا يزال الكثير من أنواع النباتات في هذه الغابات غير معروفة[1]، ورغم تعدد الانواع لدرجة كبيرة إلا أن معظمها متجانسة متشابهة، تشكل بعض المجموعات التي يختلف بعضها عن البعض الآخر نسبياً حسب الخصائص البيئية للموضع من الغابة، فيمكن أن نميز فيها ثلاث بيئات هي: بيئة الغمر المائي، ضفاف الأنهار، والسواحل البحرية، وتتميز الأولى بكونها خالية من الأشجار العالية جداً وغنية بالنباتات ذات الأوراق الكبيرة، والقريبة من سطح الارض، أما في المستنقعات فلا تنمو غير نباتات محدودة كنخيل المستنقع والبابيروس المستنقعي أما الحوضات والضفاف والتي تبقى لفترة محدودة من السنة بعيدة عن غمر المياه، والتي يطلق عليها، على ضفاف الأمزون، اسم (Igopa) فتكون طبقاتها الدنيا شبه محرومة من النباتات المتسلقة والمتخشبة، أما الجهات الساحلية فتنمو فيها مجموعات نباتية متخشبة خاصة تسمى (المانكروف) تنمو عادة على الشواطئ البحرية وفي الخلجان والبحيرات المالحة (Lagoon) ومصبات الأنهار ومناطق غمر المد، وللمانكروف صلة بنمو المرجان الذي غالباً ما يحيط بشواطئ الغابة المدارية الرطبة.

وأنواع المانكروف كثيرة يمكن أن تصنف إلى مجموعتين، الأولى، وتغطي الساحل الهندي والساحل الغربي من المحيط الهادي، وهي كثيرة الأنواع يصل عدد أنواعها إلى (25) نوعاً ضمن (10) عائلات أما الثانية فهي منتشرة بجهات العالم الأخرى تشمل (4) أنواع فقط.

وأهم الأنواع شيوعاً هي افيسينيا (Avicenia) وريزوفورا (Rhizophora)، أما بصدد أنواع الأشجار ذات القيمة الاقتصادية والتي تشتهر بها الغابة المدارية الرطبة فأهمها الماهوكني (Mahogny) والبقم أورال (Rosewood) والمطاط والموز والكينا واللبان والكاكاو.

وبسبب التغير في الخصائص المناخية على هوامش هذه النباتات تظهر غطاءات نباتية غابية أيضاً وهي شبيهة لدرجة كبيرة وهي:

---

(1) موصلي - مصدر سابق - ص 151 .

أ- الغابات المدارية شبه النفضية.

ب- الغابات المدارية الشجيرية.

الغابات المدارية شبه النفضية:

يتميز إقليم هذه الغابات بفصل جاف يتراوح بين (3-4.5) شهراً، وفصل مطير هو فصل الصيف وبكميات من الأمطار تزيد على (1200) ملم وتقارب (2500) ملم سنوياً، ومع انتظام الجو الدافئ طوال العام يتأثر نمو الأشجار والنباتات العشبية بتوزيع سقوط المطر الموسمي، وخلال فصل المطر تغطي النباتات سطح الارض بصورة تامة[1].

وقد تكيفت اشجار هذه الغابات لفصل الجفاف فهي تنفض أوراقها ثم تورق ثانية مع الفصل المطير، وهي أقل كثافة وغير مغلقة مما يسمح لضوء الشمس باختراقها لذلك يظهر داخل الغابة الغطاء النباتي (Undergrowth) ينمو بين أشجارها، على شكل أدغال شهيرة (Iungle) من الزواحف النباتية وآجام الخيزران، والشجيرات والأحراش والأعشاب، وبسبب كثافة هذا الغطاء يصبح اختراق الغابة أصعب بكثير من الغابات المدارية الرطبة، ولكن تطهير وإزالة الغابة شبه النفضية أسهل كثيراً من (السلفا) الضخمة، ومما يذكر أن هذه الغابة تتميز عن سابقتها بقلة النباتات المتسلقة.

التوزيع الجغرافي:

نلاحظ مناطق ظهور هذه الغابات بالشكل التالي:

1- أمريكا الجنوبية:

وتظهر على الساحل الشرقي إلى الجنوب من خط (15°) جنوباً في وادي البارانا بشرق أورغواي وفي معظم الهامش الشرقي لمرتفعات البرازيل، وتقع بينها وبين غابة السلفا منطقة من الغابة المدارية الشجيرية (الكاتانكا).

2- افريقيا:

وتظهر في أجزاء من الكونغو وساحل غانا.

---

(1) موصلي - مصدر سابق - ص168 .



صورة (13) غابة التيك (التاج) في الفصل الرطب شرقي جاوه تسودها أشجار جاتي (تكتونا جرانديس)

3- آسيا واستراليا:

وتظهر في أجزاء من الهند الشرقية وجزر المحيط الهادي، والساحل الشرقي للهند الصينية، وفي أودية الأنهار الكبيرة، وتغطي هذه الغابات الجزء الأكبر من مساحة الهند، حيث تعتبر الغابة الموسمية جزء من الغابات المدارية شبه النفضية، وتظهر في استراليا على ساحلها الشمالي الشرقي.

وبصدد الأنواع النباتية تعتبر شجرة السنط أو الطلح (Acacia) من الأنواع المميزة لهذه الغابات، وفي الهند وجنوب شرق آسيا وشمال الغارة الاسترالية تنتشر أشجار الساج أو التيك (Teak) والملح (Saltrees) والخيزران الطويل أو البامبو Bamboo ويبدو أن كثيراً من مساحات الغابات هنا قد وصلتها يد الانسان فحولتها إلى أراض زراعية لإنتاج الرز وقصب السكر والموز وزيت النخيل والبن والذرة.

وفي افريقيا وأمريكا الجنوبية والوسطى يطلق على هذه الغابات اسم غابات (السفانا Savanna forests) أو السفانا الرطبة، ومما يميزها سيادة الأشجار الساقطة الأوراق ونسبة غير محدودة من النباتات الدائمة الخضرة ولا يزيد ارتفاع تيجانها عن (40) متراً وهي بذلك لا تشكل أكثر من طابقين فقط.

الغابات المدارية الشجرية:

ويطلق عليها الأحراش والغابات الشوكية، وهي تنمو ضمن الأقاليم المدارية التي تتميز بفصل جفاف طويل يصل إلى (6–7) شهور من السنة أما متوسطة المطر السنوي فيتراوح بين (500–1100) ملم[1].

وبسبب هذه الخصائص المناخية حيث تقل فاعلية المطر بسبب قلة كميات الأمطار الساقطة وارتفاع درجات الحرارة، كان مظهر هذه الغابة فقيراً، فالأشجار فيها صغيرة ومتواضعة ومتباعدة، وقد تغطيها الأشواك للوقاية فتسمى كما أسلفنا، بالغابة الشوكية (Thorn forest) أو الكاتانكا (Caatinga) باللغة البرازيلية، وكلها نفضية وبسبب توفر ضوء الشمس ووصوله إلى السطح فإن الحشائش تنمو فالغابة خضراء زاهية خلال الفصل المطير، وجافة حيث تسقط أوراق الأشجار وتموت الحشائش خلال الفصل الجاف، وبصدد توزيعها الجغرافي فإنه يأخذ الشكل التالي:

---

(1) Muller, Op, Cit., p. 99

1- أمريكا الجنوبية:

وهي تشكل فاصلاً بين غابات السلفا والغابات شبه النفضية، وقد يظهر بينها وبين سلفا الأمازون فاصلاً من السفانا في بعض الجهات ويطلق عليها، شمال شرق البرازيل غابة الكاتانكا، كما سبقت الإشارة إلى ذلك وتظهر ايضاً في منطقة الكران شاكو (Granchaco) في أعالي البارنا.

2- افريقيا:

وتقع جنوب فاصل من نطاق السافانا يفصلها عن سلفا الكونغو.

3- آسيا واستراليا:

وتظهر فوق بعض الجهات من الدكن وفي معظم حوض نهري الكنج والسند حيث تصل إلى خط عرض (30°) شمالاً، وبالنسبة لقارة استراليا فتنمو في شمالها الشرقي.

أما أهم الأنواع النباتية التي تنمو فيها فقبل أن نتطرق اليها لا بد من ذكر حقيقة هامة وهي أن ما يميز هذه الغابة هو قلة أنواع الأشجار فيها، ومعظم ما فيها من أشجار يعود إلى عائلتين السنط (Acacia) في افريقيا والميموزا (Mimosa) في أمريكا الجنوبية.

ومن أطراف هذه الغابة تمتد إلسنة من الشجيرات إلى داخل إقليم السفانا المجاور فتشكل غابات يطلق عليها غابات الأروقة (Galerias) وهي ترسم قوساً كاملاً من الأشجار فوق المجاري المائية، ومن الجدير بالذكر أن غابة الشجيرات قد تظهر في المناطق التي تكون فاعلية المطر فيها أقل مما هي في السفانات، أي قد تلاقيها بعد السفانا بعيداً عن خط الاستواء.

هـ- حيوانات الغابات المدارية:

يتميز الوجود الحيواني في هذه الغابات بعدة خصائص هي:

1- أن هذه الغابات فقيرة بحيواناتها من حيث النوع والعدد والفكرة الشائعة عن غناها بالحيوانات خاطئة لحد بعيد[1]، فمعظم الحيوانات المرتبطة في الذهن بالغابة إنما هي حيوانات السفانا، فالسفانا الافريقية على سبيل المثال هي موطن الفيل والأسد والوعل والحمار الوحشي والغزال وغيرها ولكنها تتوغل قليلاً في الغابة، وبالمثل تخلو أمازونيا من الحياة الحيوانية عدا القليل من الطيور

(1) Illies, Op. Cit., p. 31.

والزواحف والحشرات.

2- ويندر وجود الحيـوان الكبـيرة كالثدييـات (Mammals) بصـورة أوضـح، ومـا موجود منـها وشـائع الانتشـار هـو (Bushpig, Okapi) في حـوض الكونغـو والتايبر (Tapir) في امريكا الجنوبية وجنوب شرق آسيا.

3- أن توزيع حيوانات هذه الغابة، من حيث النـوع والعـدد يتسـم بعـدم الانتظـام فأغناها افريقيا أما قارة أمريكا الجنوبية فالحيوانات فيها محدودة سيما الكبيرة منها.

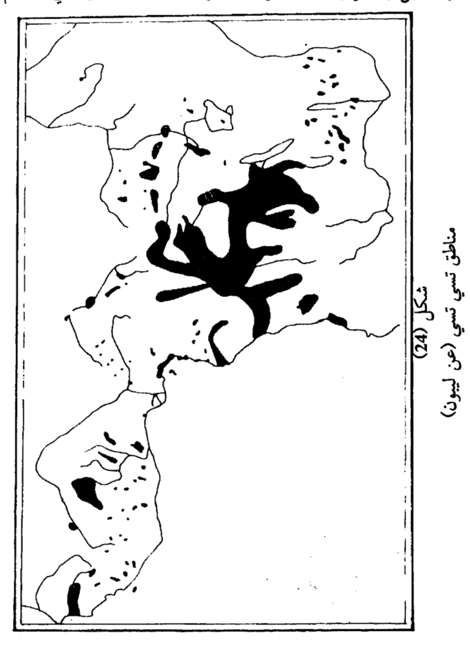
وبصورة عامة فإن أهم الحيوانات في هذه الغطـاءات الغابيـة هـي المتسـلقات كالقرود وتوجد بأعداد كثيرة والطيور المختلفة وعلى سطح الارض تكثر الزواحف، كالحيات والتماسيح في الأنهار ويكثر وجود النمل الأبيض والذي يطلق عليـه الأرضـة في السودان (Termite) وهي تأكل المواد العضوية وتخربـها، وفي حـوض الكونغـو يعيش الفيل والجاموس، والنمر ايضاً في الغابات شبه النفضية جنوب شرق آسيا.

وفي قارة افريقيا تدخل نطاق هذه الغابات كثير مـن حيوانـات السـفانا وربمـا بسبب الجفاف، وهي من الحيوانات الآكلـة العشـب العـداءة كـالغزال والزواحـف والحمار الوحشي، ولا شك أن بعض هذه العواشب يتحدد توزيعها بمنـاطق نباتـات معينة، ففي جنوب افريقيا ترتبط الزواحف بأشجار السنط، ولما كان توزيع اللواحـم (الحيوانات الآكلة اللحم) يرتبط بتوزيع العواشب، حيـث تعيـش علـى افتراسـها، تدخل هي الأخرى هذه الغابات وراء فرائسـها، وعلـى سـبيل المثـال يرتبـط توزيـع الأسد بتوزيع الغزال في هذه القارة، لحد كبير، ويتركز وجـود الحشـرات علـى جبهـة التقاء الغابات بالسفانا وكثير منها يطرد الحيوان والبعض يطرد الانسان ايضـاً مثـل ذبابة (التسي تسي) حاملة مرض النوم[1].

وفي الوطن العربي يظهر الغطـاء المـداري، فالغابـات المداريـة توجـد جنـوب السودان وبعض جهات اليمن وحضرموت، والغابات في جنوب السـودان هـي مـن النوع المختلط الأشجار اذ يندر أن نجد نوعاً واحداً يسود بقعة بأكملها، وهي كثيفـة إلا أنها غير مغلقة تماماً، وذات اشجار طويلة عريضة الأوراق، كمـا هـو الحـال عنـد (لوتي Lotti) و(تالنجا Talanga) (لابوني Laboni) في شرق النيل وعنـد (عـزه Azza) في غربه، ويصل طول الأشجار هنا إلى (30) م أو أكثر بعـض الأحيـان. أمـا

(1) حمدان ، مصدر سابق - ص20.

الحشائش التي تنمو في أرض الغابة فهي ثلاثة أنواع: 1- نـوع يزهـر بدايـة فصـل المطر. 2- نوع يزهر في نهاية فصل المطر. 3- نوع يزهر في وديان الانهار محل الغابة التي قطعت حديثاً ويسمى (حشائش النيـل Pennisetum Purpureum) إن هـذه الغابات تغطي معظم مساحة مديرية بحر الغزال وغـرب المديريـة الاسـتوائية حيـث تغطي مساحة لا تقل عن (300000) كم^2 وتعيش في هذه الغابات حيوانات وحشية أهمها الفيل والنمر والأسد والخرتيت والزواحف والحمار الوحشي والنعام.



شكل (24)
مناطق تسي تسي (عن ليون)

وفي جنوب الجزيرة العربية تنمو غابات مدارية وأهم أشجارها الاثـل والاراك والغضاب والسنط والسدر والسمر والزيتـون الـبري وتكـثر هـذه الأشـجار علـى السفوح الغربية والجنوبية الغربية القليلة الارتفاع حيـث ترتفـع درجـة الحـرارة ولا يقل سقوط المطر عن (600)ملم. وتقدر المساحة التي تشغلها الغابة في اليمن حوالي (150000) هكتار. أما في الوديان الواقعة بين المرتفعات فإن كمية الرطوبـة الناشـئة عن الأمطار والمياه المنحدرة من السفوح العليا للجبال تساعد على نمو أشجار البشم والمرو وأنواع كثيرة من الجميز (البنغالي) والحماط والسيموك والمخيط الـذي يعتـبر من أهم اشجار اليمن حيث تستعمل أخشابه في البناء وصناعة الأثـاث، كمـا تنمـو اشجار الخرنوب والتمر هندي.

أما بالنسبة لأهم الحيوانات هنا فهي القرود من جنس (الهوزار **Erythorcebus**) ومن جنس البابون (**Papio**) والضبع سيما الضبع الرقطـاء (**Hyaena Crocuta**) والنمور (**Panthers**) والفهود (**Acinony**) والفيلة والأسود.

2- غابات العروض الوسطى والمعتدلة وحيواناتها:

وتشتمل على غابات البحر المتوسط والنفضية والمخروطية المختلطة.

أ- غابات البحر المتوسط:

يتميز مناخ اقليم البحر المتوسط بصيف حـار وجـاف وشـتاء دافيء ومطـير لا تنخفض فيه متوسطات الحرارة اليومية لمستوى يؤدي إلى توقف النمو النباتي.

ولمثل هذه الظروف المناخية تكيفت نباتات الاقاليم وتبدو صور هذا التكيـف كما يلي:

1- تتباطأ الحياة النباتية في هذه المنطقة خلال فصل الشتاء لمدة شهرين تقريباً دون أن تتوقف.

2- ويسبب فصل الجفاف والذي يصل إلى (6) شهور في بعض الجهات، والذي يسبب في نقص رطوبة التربة، كانت أوراق النبات دائمة تقـاوم بـرد الشـتاء وجفـاف الصيف عن طريق النمو البطيء والنتح القليل والاكتفاء باليسير من الغذاء.

3- من ذلك كانت اشجار الغابة المتوسطة قصيرة القامة تؤمـن غذائـها صيفـاً مـن أعماق الأرض بواسطة جذورها العميقة.

4- وإذا حصل تخريب للغابة فهذا يعني القضاء على الجزء الهام الرئيسي منها، حيث لا يعود هذا الجزء إلى النمو الا بعد فترة زمنية طويلة وقد لا يعود، لأن النباتات الشجرية الصغيرة والغراس يصعب نموها خارج الغابة بدون ظل أشجارها، لذا فإن حرق الغابة أو اقتطاعها أو رعيها يعني القضاء عليها.

إن تأقلم نباتات هذه المنطقة يعتبر فريد في بابه، فرغم الجفاف لفترة طويلة لا تنقض الأشجار أوراقها، كما يحصل للغابات المدارية شبه النفضية وللغابات الشجيرية، وتنحصر صفات التأقلم في شكل النباتات وطبيعة وظائفها الفزيولوجية.

وبسبب تباين كميات سقوط الامطار بين جهات هذه المنطقة نستطيع أن نميز قسمين رئيسيين في هذا الغطاء النباتي هما:

أ- الغطاء النباتي في المناطق الرطبة.

ب- الغطاء النباتي في المناطق شبه الجافة.

ويشغل الغطاء الأول معظم الساحل المتوسطي الأوروبي إضافة إلى السفوح المطيرة من بقية السواحل المتوسطية. وتنمو فيها أشجار البلوط الفليني (Cork Oak) أو السنديان مع قليل من البلود الساقط الأوراق الوبري، أما الغطاء الثاني فيظهر حيث يقل التساقط عن (400) ملم ومن أهم اشجاره السنديان والطويا وهي تنتشر بجنوبي إسبانيا والمغرب العربي.

وبصورة عامة فإن معظم غابات البحر المتوسط هي من نوع الأحراض الغابية (Scrub Forest) ذات اشجار متوسطة الارتفاع أو قصيرة، أما الأشجار الضخمة فيندر وجودها إلا حيث تساعد ظروف التربة والمناخ على سرعة النمو ومعظم الأشجار ذات جذوع سميكة وتتغطى الأرض فيما بينما بالأعشاب القصيرة، ولهذه الاحراش علة تسميات فهي في أوربا تعرب بالماكي (Magui) وفي تلال كاليفورنيا جبارال (Chaparral) وإذا ما حاولنا أن نعرف الأشجار المميزة لها فهي البلوط الفليني والزيتون والفصل (Sweet Chestnut) والغاز (Laurel) وفي بعض الجهات تنمو الأشجار السنوبرية كالأرز والسرو (Cypresse)، ويندر أن تتجمع هذه الانواع على شكل غابة كثيفة، ولكنها تظهر في غرب استراليا على شكل غابات كثيفة من الكافور (Eucalyptus) تتكاثر فيها أشجار الكاري (Karri) والجارة (Jarrah) .



صورة (14)

صنوبر حلب وتظهر خلفه المالكي مع بلوط وسويد وريحان

ب- الغابات النفضية:

تتركز هذه الغابات بشكل خاص غربي القارات فيما بين خطي عرض (40-60) فأقليمها يمتاز بشتاء شديد البرودة ينخفض أثناء المتوسط الشهري لدرجة الحرارة عن (43) ف وصيف معتدل الحرارة أما تساقط الأمطار فيستمر بشكل متقطع طيلة العام، فهو مناخ إقليم غرب أوروبا.

ولقد تكيفت اشجار هذه الغابات فلعل أهم ما يميزها هو سقوط أوراقها في فصل الشتاء بسبب انخفاض المعدل اليومي لدرجات الحرارة إلى ما دون حاجة النبات، وقد يستمر هذا الحال إلى أكثر من (6) شهور وفي الفصل التالي تحتاج الأشجار لفترة نمو جديدة في الربيع، ففي فصل النمو تستطيع الأشجار أن تقوم بعملية النتح حيث أن الصيف رطب.

وللأشجار النفضية أخشاب صلبة، وهي بذلك مورد للأخشاب في العالم، وأوراق عريضة ورقيقة، أما جذورها فتغلفها قشور سميكة تستطيع أن تحول دون تبخر الماء منها في الفصل الذي يتوقف فيه النمو، وتبدو الغابة مزدهرة خضراء في فصل الصيف، ولكنها تجف تماماً في فصل الشتاء حيث تهمد معظم الحياة النباتية فيها وتسكن . كما تمتاز هذه الغابة بوفرة الأعشاب.

التوزيع الجغرافي:

1- أوروبا: وفي هذه القارة أزيلت الأشجار النفضية من مناطق شاسعة لتحل محلها زراعة المحاصيل الاقتصادية . ولا زالت تظهر حالياً على شكل شريط، شبه مستمر، مع الغابات المختلطة على طول السهل الأوربي الشمالي حتى حدود نهر الألب الأوسط. وبصورة عامة تقل هذه الغابات كلما اتجهنا شرقاً في أوروبا تبعاً لقلة المطر الصيفي حتى تكاد تختفي تماماً في غربي روسيا.

أما أهم أنواع الأشجار هنا فهي بلوط روبور (Robur) وتنتشر في الأراضي المنخفضة وشمالي فرنسا والجزر البريطانية، تظهر إلى جانبها اشجار زان سليفاتيكا (Sylvatica) وأشجار الغرغار فوق الترب الكلسية الغنية الجيدة الصرف، بينما يظهر بلوط بترا (Petraea) والبتولا فوق الترب القليلة العمق والغنية بالسيليس ومعها تنمو أيضاً اشجار الدردار والزيزفون والتي تزداد بالاتجاه جنوباً، أما الأنواع التي يشيع انتشارها جنوب القارة، في إسبانيا وحوض البوني ايطاليا، فهي البلوط

الساقط الأوراق مثل، بلوط لوز تيانيكـا وبلـوط سـيريس وبلـوط بالاتـانوديس إلى جانب كستناء سائيفا والدلب الكاذب والجميز.

2- أمريكا: أزيلت معظم الغابـات هنـا وتحولـت إلى أراض زراعيـة متنوعـة النشاط، ورغم ذلك فإن ما تبقى منها يعطـي صـورة جيـدة عـن المجموعـات النباتيـة الأصيلة أفضل وأغنى من الصورة التي تعطيها مثيلاتـها في أوروبـا ويتمـيز في هـذه القارة ثلاث مجموعات هي:

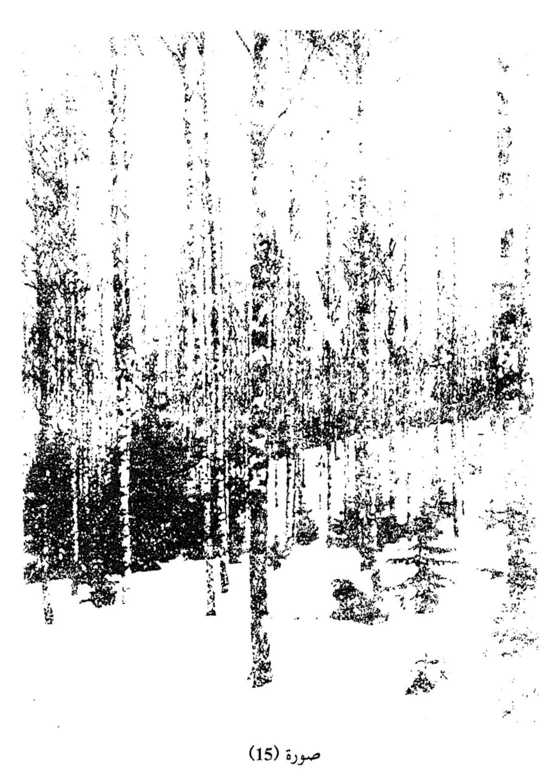
- مجموعة الزان والجميز وتســود شمـال شـرقي الولايـات المتحـدة وذلـك في ولايات نيوانكلاند، نيويـورك، أوهـايو، جنوبـي مشـيغان، وينمـو إلى جـانب هذيـن النوعين أنواع أخرى من أشجار البلوط مثـل بلـوط بوريـاليس الأبيـض والبلـوط المزدوج اللون والكستناء والخزامى.

- مجموعة الكستناء والبلوط وتسود شمال ولايــات الجنـوب المنخفضـة، وقـد أزيلت اشجار الكستناء من معظم الاراضي خـلال هـذا القـرن بسـبب آفـة نباتيـة أصابتها وتسود الآن عموماً أشجار بلوط مونتانا والبلوط الأحمـر والبلـوط الأبيـض الخزامي (Tulip) واللبان والهيكوري.

- مجموعة البلـوط الهيكـوري: وتنتشـر غربـي المسيسـبي في شـرق تكسـاس وجنوب شرقي أوكلاهوما وأركنساس وجنوبي ميوري وعلـى حافـة الـبراري ايلينـو أنديانـا، مشـيغان، وتـزداد باتجـاه الغـرب سـيادة البلـوط الأحمـر والبلـوط الأبيـض والهيكروري أما باتجاه الشرق فيسود البلوط الأسود والبلوط العقدي.

3- آسيا: وهنا تغطي مساحات واسعة في كل من منشـوريا واليابـان وبعـض جهات الصين، وأهم أنواعها القبقب المتنوعة والبلوط المنغولي والزيزفـون الأمـوري حامل الزهور الصفراء القانية، والجوز المنشوري والشجرة المخملية والبتولا السوداء.

4- نصف الكرة الجنوبي: ولا تظـهر إلا علـى مسـاحات صغـيرة في جنـوب شيلي وجزيـرة يـترادل - فويجـو والطـرف الجنوبـي لجزيـرة تازمنيـا وبعـض أجـزاء نيوزلند، ويبدو أن أضخم غابات هذا النصف هي في باتوكونيا في شيلي وتنمو فيها أنواع محلية تأقلمت لظروف المناخ التي تتمـيز بكونـها أشـد بـرودة وجفافـاً، ومنـها البتولا خصوصاً نيرى (Nire) وهي شجرة بارتفاع (30) متراً وبقطر (1.25) مـتراً، أما نوع البتولا الآخر فهو لينج (Lengue) وهي أقصر وأقل قيمة.



صورة (15)

غابة بتولا عمرها (40) عاماً شمال غرب فنلنده وهي في حالة نفضها لأوراقها في فصل الشتاء.

ج- الغابات المختلطة:

ويطلق على هذه الغابات الصنوبرية أحياناً وهي من أعظم الغطاءات عريضة الأوراق الدائمة الخضرة أو غابات الصين. أما لماذا يطلق عليها الغابات المختلطة فلأنها تقع في المنطقة الانتقالية بين الغابة الساقطة الأوراق والغابة المخروطية وهي بهذا الموقع تشتمل على نسب متساوية تقريباً من أنواع الأشجار المخروطية ومن أنواع الأشجار العريضة الأوراق، فهي لا تتبع الغابة المخروطية كما أنها لا تتبع الغابة العريضة الأوراق.

وأن هذه الغابات تنمو في نفس العروض التي توجد بها غابات البحر المتوسط ولكن في الجهات التي يسقط مطرها طوال العام والتي يزيد معدل حرارة أشهر الشتاء فيها عن (43)ف أي أنها تنمو ضمن المناطق التي يسود فيها ما يسمى (المناخ الصيني) وبسبب هذه الظروف المناخية أصبحت أشد كثافة من غابات البحر المتوسط.

أما عن توزيعها الجغرافي فأهم مناطقها تقع جنوب الصين وينتشر فيها أنواع الغرغار كما تنمو أنواع خاصة باليابان كالعفص الياباني والأرز الياباني ثم جنوب شرقي الولايات المتحدة وجنوب شرقي البرازيل وعلى طول الساحل الشرقي لاستراليا، كما تنمو أيضاً في الأقاليم المدارية على ارتفاع (3000) قدم فوق سطح البحر أو أكثر كما هو الحال شرق المكسيك وأمريكا الوسطى وعلى المنحدرات الشرقية لجبال الأنديز. كما تظهر غابة أوروبا كغابة واسعة وهي تتضمن صنوبر سيلفتربس، وشربين فضي وبلوط روبور وزان سيلفستيكا وبتولا.

إن من أهم ميزات هذه الأشجار دوام الخضرة وان معظم أخشابها من النوع الصلب وتشمل بعض أنواع الأشجار الغابة المتوسطية والغابة النفضية. وتختلط أحياناً كثيرة من الأشجار الصنوبرية سيما في الجهات التي تتصف بفقر التربة أو على منحدرات الجبال. كما أنها تمتاز بنمو جذري كبير لكي تؤمن الدورة الغذائية الضرورية لحياتها ونموها دون أية ذبذبات قد تؤدي بحياة بعض أنواعها إلى الموت.

د- الحياة الحيوانية:

إن هذه الغابات تتصف بفقرها للحياة الحيوانية تماماً، وربما كان للإنسان دور بارز في ذلك، فهذه العروض ذات ظروف مناخية مناسبة للنشاط البشري، من ذلك فقد اقتطع معظم الغابات فيها واكتسحها بنشاط زراعي رعوي منتظم يعود إليه

بالنفع الكبير، فهي اليوم حقول زراعيــة لإنتـاج المحـاصيل وتربيـة الحيـوان كالماشـية والخنازير والأغنام والدواجن.

أما الحيوانات غير المستأنسة الموجودة في هذه الغابات وبقاياها فهي من عائلـة القنفذ (Erinaceidae) توجد بعض الانواع سيما القنفذ الأذاني (Er, Auritus) ومن عائلة الخفـافيش (Chiroptera) ينتشـر الوطـواط (Aegyptiacus) الـذي يعتمد على شجر الجميز. كما تعيـش فيـها بعـض الأرانـب وبعـض أنـواع عائلـة القوارض الوثابة (Jaculidae) والذي يطلق عليه الـيربوع، ومـن اللواحـم يوجـد أنواع من عشيرة الكلاب والكـلاب الوحشـية (Caninae) وابـن أوى والثعـالب وبعض أنواع الذئاب وتكثر الطيور بشكل واضح وهي تعتمد على ثمار الأشجار.

إن هذا الغطاء العضوي يظـهر علـى كافـة الجـهات السـاحلية المتوسـطية في الوطن العربي وكذلك الجهات البعيدة والـتي تتصـف بنفـس الخصـائص المناخيـة، فيظهر في غابات لبنان وأقطار المغرب العربي وشمال العراق. ففي المملكة المغربيـة لا تزال الغابات تشغل مساحة مليون هكتار وأكثر الأشجار نمـواً هـي أشـجار البلـوط الفليني والبلوط الدائم الخضرة الذي ينمو على ارتفـاع (5500) قـدم في مرتفعـات أطلس التل وأطلس الوسطى وأطلس الريف. ومن بـين الأشـجار الـتي تنمـو هنـا اشجار الفاكهة مثل الكروم والزيتون. وعلى المرتفعات الجزائرية المطلة على البحـر المتوسط تنمو اشجار البلوط والأرز. وفي منطقة الهلال الخصيب تنمو على السـاحل الحشائش المعروفة باسم ماكي (Magui)وعلى سفوح المرتفعات الغربية الشجيرات القصيرة المتناثرة مثل شجيرات الآس كما تنمو اشجار البلوط والـزان والاسـفندان على هذه المرتفعات وعلى مرتفعات بلاد الشام في كل من سوريا ولبنان وفلسطين.

وفي العراق تنمو هذه الغابات في أقصـى شمالـه وشمـال شـرقه ضمـن المنطقـة الجبلية العالية وتشغل مساحة تقدر بحوالي (17.700) كـم^2 وتتكـون معظـم اشـجار هذه الغابات من البلوط بمختلف أنواعه ويشكل نسبة (96٪) مـن اشـجار العـراق بينما لا تشكل الأشجار الصنوبرية الا نسبة قليلة. وبـين اشـجار البلـوط المذكـورة تنمو اشجار البطم والحبة الخضراء والزعرور والسـماق والكمـثرى البريـة واللـوز البري، كما تنمو الاعشـاب المعمـرة الـتي تسـتخدم للرعـي وتجفـف لتصبـح علفـاً للماشية خلال فصل الشتاء.

وأشجار الصنوبر تشكل غابتين صغـيرتين متقـاربتين، تصـل مسـاحتهما إلى (500) كم2 تقع إحداها بالقرب مـن قريـة زاويتـه والثانيـة بـالقرب مـن أثـروش، وتنمو معها أنواع أخرى مثل العرعر والبطم والسنديان والزعرور وغيرها.

أما على ضفاف الانهار والوديان الجبلية فتنمو في هذه المنطقة أنواع أخرى من الأشجار مثل الجفار والصفصاف والدردار والجوز والتـوت والدفلـة والتـين الـبري والتفاح البري والجوز.

وبالنسبة للحيوانات فتتوفر هنا جميع الأنواع السابقة الذكر.

3- غابات العروض العليا:

الغابات المخروطية والحيوانات التي تعيش فيها:

ويطلق عليها أحياناً اسم الغابات الرطبة الدافئة في شرق القارات أو الغابات النباتية على الكرة الأرضية فتشكل حزاماً يلف سطح الارض ولا تفصله عن بعضه سوى المحيطات، يمتد بين خطي عـرض (50–75) في أراسيا و (45–75) في أمريكـا الشمالية، فيبلغ متوسط عـرض هـذا الحـزام (1500) كـم[1]، أمـا في نصـف الكـرة الجنوبي فتظهر فوق منطقة صغيرة المساحة فقط وقـد يعـود ذلـك إلى قلـة المسـاحات اليابسة خلال العـروض الملائمـة لنموهـا. بـين سـواحل انتاركتيكـا حتـى أطـراف القارات الجنوبية.

أ- خصائصها المناخية:

إن أهم الخصائص المناخية لإقليم هذه الغابات هي:

الشتاء الطويل البارد وتنخفض فيه الحرارة انخفاضاً شديداً حتى تصـل فصـل النمو ويتراوح بين (3–5) شهور[2] ويعتبر وجود شهر على الأقل بمعـدل إلى (78)م كما هو الحال في شرق سيبريا، والصيف القصـير الحـار، وهـو حـراري لا يقـل دون (10)م هو الحد الشمالي لهذه الغابات.

---

(1) Muller, Op. Cit., p. 116.

(2) Ibid.

والانتقال من هذه الغابات شمالاً إلى التندرا وجنوباً إلى الغابات النفضية يكون بصورة تدريجية، فإلى الشمال تقل كثافة الغابات ويتضائل حجم أشجارها كلما اقتربنا من القطبين ويطلق على القسم الشمالي من الغابات المخروطية الصنوبرية في أوراسيا اسم التايكا (Taiga) وهي لحد ما، مرحلة انتقال بين الغابات المخروطية ذات الأشجار الضخمة وأقليم التندرا، وتتكون التايكا من اشجار متقاربة ذات جذوع قصيرة نسبياً ورقيقة. أما الطرف الآخر فتختلط أشجاره في كثير من الجهات مع الغابات النفضية ويتكون منها ما أطلقنا عليه اسم الغابات المختلطة.

وعن أهم صفاتها نذكر شكلها المخروطي والذي تسمى به في الغالب، جذوعها مستقيمة وأوراقها أبرية سميكة تغطيها طبقة صمغية تحول دون تبخر الماء بسهولة ولا تسقط طيلة أيام السنة حتى خلال الفصل البارد إلا أنها تبدو ساكنة هامدة خلال هذا الفصل، ومن النادر أن تنمو الأعشاب في أرض الغابة بسبب انخفاض الحرارة وقلة الضوء كما أن الطفيليات الغابية نادرة الوجود هي الأخرى.

2- توزيعها الجغرافي:

1- أوراسيا:

إن أنواع الأشجار المنتشرة في قارة أوروبا محدودة لدرجة كبيرة، إذ لا ينمو في المساحات الممتدة من غرب النرويج حتى سلسلة جبال الأورال سوى نوعين هما: صنوبر سيلفستريس وشربين أكسلسا. وفي سيبريا تنمو أنواع الشربين كاللاركس Larix السيبيري والصنوبر السيبيري والعرعر والشوح والأرز. وتزداد أنواع النباتات كلما اتجهنا لحو الشرق حيث تظهر هناك أنواع أخرى من ذات الاوراق الصغيرة كالبتولا والرجراج والحور. وفي شمال اليابان ومنشوريا وجنوب شرقي سبيريا ينتشر اللاركس الساقط الاوراق ولا يجد لاركس داهوركيا في منطقة نهر آمور ما ينافسه فيما بين نهر ينسي وبحر أخوتسك وحتى خط عرض (73) شمالاً، حيث يتجمد ماء التربة فترة طويلة وقد تظهر إلى جانبه شجيرات الصنوبر السبيري بشكل نادر لا يزيد طولها عن المتر.

2- أمريكا:

الغابة الاميركية تشبه في غناها الغابة الآسيوية، وهي هنا تشكل نطاقاً واسعاً يمتد من سواحل المحيط الاطلسي شرقاً وحتى سواحل المحيط الهادي غرباً، في كل من كندا والولايات المتحدة، ومعظمها من نوع التايكا المنتشرة شمال أوراسيا، وهي هنا شديدة الكثافة ومتشابهة لدرجة أنها تمنع نسبة كبيرة من الإشعاع الشمسي ليخترقها، ومن أهم أنواع الأشجار في الجهات الشرقية، الشربين الأبيض وحور بلسم ثم يختلط معها عند الاتجاه غرباً، الشربين الأسود مع أشجار اللاركس لاريسينا حتى يظهر الشربين الألبي وصنوبر لودج بول (Lodgpole) وسط الآسكا. وفي العروض الوسطى تنمو على مرفعات الروكي أنواع من الصنوبر الطويل جداً كشربين دوكلاس (Douglas Fir) وفي كليفورنيا وأريكون ينتشر نوعان من الشجر لا يختلفان كثيراً عن شربين الدوكلاس وهما الصنوبر الأحمر (Redwood) والصنوبر الضخم وكلاهما ينتمي إلى عائلة السيكويا (Seguoia) ولعل هذه الانواع هي أطول اشجار العالم ولا ينافسها في ذلك الا الجارة والكاري في استراليا.

3- نصف الكرة الجنوبي:

لا تشغل الغابات المخروطية هنا سوى مساحات صغيرة غرب وجنوب أمريكا الجنوبية وذلك لضيق اليابس وقلة امتداده في العروض الباردة نسبياً.

وأخيراً يمكن القول أن هذه الغابة تظهر تقسيماً واضحاً لأنواعها في البيئات المختلفة حيث يسود صنوبر سيلفستريس شمالي أوربا فوق الاراضي الرملية ويسود الشربين فوق الاراضي الطينية والغرينية وبذلك لا يتمكن الشربين في النمو عندما يوجد فوق أرض غنية وبذلك يطغى على غيره من الأنواع. ونظراً لاختلاف متطلبات أنواع الأشجار المخروطية من حيث الحرارة والضوء ونوع التربة قل أن يظهر أكثر من نوعين متجاورين يعيشان سوية في بيئة واحدة، ودون أن تلعب المنافسة بين الأنواع أي دور هام.

3- الحياة الحيوانية:

إن الحياة الحيوانية في هذا الغطاء تتصف بالقلة وهي تشمل على بعض أنواع الطيور (Aves) التي تتغذى من فاكهة الأشجار أو على الحشرات، وكذلك

تعيش هنا بعض أنواع القوارض (Rodents) مثل السنجاب (Sciuridae) الـذي يعيـش علـى الحبـوب الجافـة وكذلـك الأرانـب (Leporidae) الـتي تعيـش علـى الحشائش ثم بعض القطط المتوحشة والثعالب والدببة (Ursidae) والذئـاب كمـا يعيش أيضاً نوع ضخم من الغزال (Moose) يطلق عليه اسم (Elk) وتوجـد هـذه الحيوانات شمال أوراسيا وأمريكا الشمالية بصورة عامة.

وفي الوطن العربي يتحدد هذا الغطاء العضوي في مرتفعـات اليمـن ولبنـان ومرتفعات الأطلس في المغرب وبعض الجهات من السلاسـل الجبليـة العاليـة شمـال العراق.

الفصل العاشر

الحشائش والصحارى وحيواناتها

1- أقاليم الحشائش في العروض الدنيا السفانا وحيواناتها:

إن كلمة السفانا (Savana) مشتقة عن الكلمة الإسبانية (Sabana) وتعني الحشائش، وهي كمفهوم يحدد نوعاً من الغطاء النباتي تعني المناطق ذات الحشائش الكثيفة والتي تتناثر فيها بعض الشجيرات والأشجار أحياناً. وهي مدارية الموقع فصلية الأمطار، إن هذا الغطاء هو المظهر النباتي في الأقاليم المدارية الحارة، داخل القارات، والتي تتصف بفصل صيف مطير يتراوح بين(4-5)شهور إلا أن كميات المطر الساقطة لا تكون كافية لنمو الغابات ونظراً لتباين ظروف المناخ شمال وجنوب هذا النطاق من ناحية وتباين التربة من ناحية تظهر ثلاثة أنماط من نطاقات السفانا هي[1]:

1- السفانا الرطبة: ومن أمثلتها الكامبوس (Campos) في البرازيل وتصل فيها فترة الجفاف بين (3-4.5) شهر.

2- السفانا الجافة: وتتراوح فترة الجفاف فيها بين (6-7) شهور.

3- سفانا الشجيرات الشوكية: (Thornbush) وفترة الجفاف فيها تتراوح بين (8-9.5) شهر.

والنطاق الأول من السفانا يستلم أكثر من(1200)مل من الأمطار سنوياً وخلال الفصل المطير تغطي النباتات سطح الارض بصورة تامة (100٪)والنباتات هنا من نوع الحشائش الخشنة ذات الأوراق النصلية الطويلة ويتراوح ارتفاعها بين (6-12)متراً.

أما في نطاق السفانا الجافة فتقل الامطار إلى (500-1100) ملم سنوياً وتقصر الحشائش إلى ارتفاع (1-2)م فقط تتخللها بعض الشجيرات أو الأشجار بشكل متباعد.

وفي النطاق الأخير تقل الامطار إلى (200-700) ملم سنوياً فالحشائش قصيرة يتراوح ارتفاعها بين (30-60) سم فقط وفصل الجفاف طويل يصل إلى حوالي (10) شهور أحياناً.

(1) Muller, Op. Cit., p.97 .

أ- التوزيع الجغرافي:

يظهر هذا الغطاء النباتي بشكل واضح في قارة افريقيا على صورة نطاقين واسعين يمتدان فوق معظم الجهات الداخلية من القارة تفصل بينهما الغابات المدارية حيث يمتد أحدهما شمال هذه الغابات بينما يمتد الثاني إلى جنوبها ويتصلان مع بعضهما البعض عبر الهضبة الافريقية الشرقية حيث لا تساعد ظروفها على نمو الغابات الكثيفة بسبب قلة أمطارها نسبة للأقليم الاستوائي الواقع إلى الغرب منها في حوض نهر الكونغو. وتكون اشجار السنط(Acacia) هي الأشجار المعروفة هنا.

وفي أمريكا الجنوبية ينمو غطاء السفانا في نطاقين هما الكامبوس (Campos) جنوب الغابات المدارية ويغطي معظم هضبة البرازيل، واللانوس (Lianos) إلى الشمال من هذه الغابات فتغطي حوض الأورينوكو ومعظم مرتفعات غيانا. وفي السفانا الامريكية تنمو اشجار النخيل.

أما في استراليا وآسيا، فهي تمتد في الأولى لتفصل بين الغابات الموسمية شمالها والصحراء في جنوبها، وفي آسيا تنمو في بعض جهات جنوب شرق آسيا وفي الهند فوق بعض الجهات من هضبة الدكن.

والسفانا بصورة عامة، أعشاب كثيفة يعصب اختراقها وتتزايد بها الأشجار عند الاقتراب من الغابات المدارية مما يجعل الانتقال بينها وبين هذه الغابات تدريجياً حتى ليصعب ايجاد حد فاصل بينهما. وفي الوقت الذي تزدهر به في الفصل المطير فإنها تذبل وتجف في فصل الجفاف سيما النطاق الجاف الذي يطول به هذا الفصل.

والأشجار التي تنمو هنا معظمها من النوع النفضي وكثير منها يتميز بأوراق شوكية تساعده على تحمل الجفاف وتنمو بعض الأشجار الدائمة الخضرة التي تتغطى أوراقها بطبقة غير مسامية وتغلف جذوعها قشور سميكة. والصفة الغالبة عليها هي أنها أشبه بالمظلات وقد يعود ذلك إلى تباعدها وهبوب الرياح القوية فهذا الشكل يجعلها أقدر على مقاومة حركة هذه الرياح. كما أن هذه الرياح قد لا تسمح بنمو الفروع إلى الأعلى.

وبالنسبة للوطن العربي فإن السفانا تمتد في جنوبه لتكون حداً فاصلاً بين الغابات المدارية والصحراء، فتظهر في وسط وجنوب السودان وجنوب الجزيرة

العربية، في اليمن وحضرموت وعسير وعُمان . وتختلف السفانا من حيث الكثافة والغنى النباتي وطول العشب وكثرة الأشجار أو ندرتها حتى يمكن أن تميز في السودان إلى النطاقات التالية:

أ- سفانا الحشائش الطويلة والأشجار القصيرة: ويتحدد توزيعها الجغرافي مع أطراف الغابات المدارية حيث تتراوح كميات المطر الساقطة بين (900-1500)ملم.

ويتراوح فصل الجفاف من بين (3-4)شهور، من تشرين الثاني إلى شباط، ويصل ارتفاع الحشائش هنا إلى (1-3)أمتار وهي تنمو سريعاً عقب سقوط الامطار مباشرة مما يجعل الانتقال صعباً وعسيراً وفي فصل الجفاف تجف هذه الحشائش فتبدو الأرض سوداء تتخللها بعض الأشجار ويعتبر جنوب السودان، في غرب النيل وجنوبه، المنطقة الواضحة لهذا النطاق.

ب- سفانا الحشائش الطويلة والسنط: وتمتد شمال النطاق السابق حيث يتراوح سقوط المطر بين (1000-750)ملم وحيث يطول فصل الجفاف فيتراوح بين 4-5شهور، وحشائش هذا النطاق تنمو حتى يبلغ ارتفاعها بين (1-1.5)متراً، تتخللها اشجار شوكية ومفلطحة القمع يبلغ ارتفاعها من (3-15)متراً وهي من الفصيلة السنطية. وفي فصل الجفاف يتحول لون الارض من الأخضر إلى الأحمر ثم إلى الأصفر حتى تجف تماماً فتظهر الأرض سوداء تتخللها بعض الأشجار. وعند سقوط المطر تخضر الارض مباشرة وتزدهر الحشائش وتزهر حتى تبدو وكأنها بستان جميل لذلك تسمى بالسفانا البستانية، ويتحدد توزيعها حول بحر الجبل وما بين السوباط وبحر الجبل وما بين النيل الأبيض وشرق السودان.

جـ- سفانا السنط والحشائش القصيرة: وتنمو إلى الشمل من الإقليم السابق، على هيئة نطاق يتراوح عرضه (50-300) ميل، حيث يسقط المطر بمعدل (250-500) ملم ويطول فصل الجفاف حتى يصل (5-8) شهور. وهذا النطاق عبارة عن حشائش قصيرة متصلة أو متفرقة لتنمو في مجموعات تتخللها أشجار شوكية صغيرة أو شجيرات. ويتحدد توزيعها الجغرافي من البحر الأحمر شرقاً حتى حدود السودان غرباً ما بين الخط الحديدي سنار الأبيض، ينالا وشمال الخرطوم.

وتغطي السفانا بنطاقاتها الثلاثة حوالي (25٪) من مساحة القطر السوداني أي حوالي (666) اللف كم2.

ب- الحياة الحيوانية:

تكيفت الحيوانات في هذا الغطاء النباتي فتميزت بخصائص جعلتها تختلف عن حيوانات الغابات المدارية فحيوانات هذه الغابات من الأنواع التي لها القدرة على تسلق الأشجار والعيش فوقها والغذاء من ثمارها، أما الحيوانات هنا فهي من الانواع البرية التي تعتمد على الحشائش في غذائها وهي سريعة العدو كثيرة الحركة والتنقل، بحثاً عن الغذاء والماء سيما فصل الجفاف فقد تدخل بحركتها هذه غطاء الغابات المدارية، والحيوانات آكلة اللحوم هي الأخرى قد تضطر للهجرة لغرض اللحاق بتلك آكلة العشب.

أما عن أهم الحيوانات[1] فإن الثدييات من ذوات الحوافر أو الأظلاف هي الانواع السائدة والمميزة لسفانا افريقيا والهند. ويعيش في السفانا بشرق افريقيا، الحمار الوحشي (Zebra) والزرافات (Gerrafes) وضبي الماء، الضباء التي ترتاد الأنهار والمستنقعات (Waterbuck) وأنواع الغزالان (Gazelles) والجاموس الافريقي الوحشي المعروف(Buffalo) والكركدن أو وحيد القرن (Rhinocerous) والفيل والضبع المرقط(Spotted Hyaena) وابن أوى (Jackal) والكلاب الوحشية والفهد (Cheetah) والأفعى النافخة (Puffadder) والنعامة (Ostriche) والأسد والنمر.

والحقيقة تعتبر حيوانات السفانا الهندية فقيرة بالأنواع والأجناس اذا ما قورنت بالحيوانات الافريقية علماً بأن المتحجرات أثبتت أن معظم الحيوانات الافريقية شرقية الأصل. أما في قارة استراليا فإنها تتميز بالكيسيات (Marsupials) مثل الكنغر، والببغاءات (Parrots) والبراكيب (Porakeet) وهي الببغاء الصغيرة المزيلة وطيور الواكسيل (Waxbills) وهي طيور توصف مناقيرها بأنها بيضاء وشمعية. وتوجد الأمو (Emu) وهي كالنعامة إلا أنها أصغر منها. ويلاحظ أن هذه القارة فقيرة بالأنواع الكبيرة والضخمة، وفي أمريكا الجنوبية يتميز الكامبوس بفقره للحيوانات الكبيرة وهي بذلك تشبه قارة استراليا، وأهم الحيوانات هنا هي: (Mandwolf, Mandu) وإلى جانبها توجد النسور (Vultures).

وفي جميع السفانا في العالم تعيش كثير من الحشرات والديدان التي تزداد أعدادها بفصل المطر ىما توجد بعض القوارض التي تعيش في جحورها ولا تخرج منها إلا في الليل لكي تتفادى الحيوانات المفترسة.

(1) Muller, Op. Cit. pp. 99-100 .



صورة (16): مجموعة من الحيوانات المتنوعة في السفانا الافريقية - شرق افريقيا

ونتيجة لمطاردة الانسان لمعظم هذه الحيوانات وصيدها للاستفادة منها في التجارة فقد بدأت أعدادها تتقلص وأوشك البعض الآخر على الانقراض لذلك فقد اتبعت بعض دول السفانا والغابات المدارية سياسة تقنين الصيد وتحديد مناطقه ومنعه من مناطق أخرى لتبقى هذه الحيوانات تعيش حياتها الطبيعية. وتوجد بعض هذه المناطق في السودان وكينيا وتعرف باسم (Game Reserves).

2- إقليم حشائش العروض الوسطى السهوب وحيواناتها:

يطلق على هذا الغطاء الاستبس (Stepps) وهي كلمة روسية الأصل وتعني أراضي فسيحة قليلة الأشجار تماماً، تغطيها حشائش خشنة، وبذلك يبدو مظهر سطح الأرض فيها عبارة عن سهول حشائش واسعة، وغطاء السهوب أو الاستبس كان يحدد على أساس موقعها في العروض الوسطى داخل القارات إلا أنه أصبح في الوقت الحاضر يضم نطاقات أخرى من الحشائش الموجودة في العروض المدارية بين غطاءات السفانا من ناحية والصحارى الحارة من ناحية ثانية.

ورغم أن السهوب والسفانا نطاقان متجانسان لدرجة كبيرة، من حيث نمو الحشائش وقلة الأشجار وهما يحددان بإقليم واحد هو إقليم الحشائش أحياناً إلا أن ما يميز السهوب كون حشائشها أقصر وأكثر اخضراراً وليونة مما يجعلها أصلح لتغذية الماشية.

أ- المناخ:

إن الصفات المناخية هنا هي القارية الشديدة، فالمدى الحراري السنوي واليومي كبير ويزداد كلما اتجهنا شرقاً من بحر قزوين حيث يقوم هذا المسطح المائي بدور في تلطيف حدة هذا المدى.

إن درجة الحرارة لا تنخفض دون (21)مْ في أي شهر من شهور السنة في غطاء السفانا أما في السهوب، فعلى الرغم من شدة الحرارة صيفاً لدرجة أن عرفت (ضربة الشمس) فإن الشتاء شديد البرودة حيث ينخفض المعدل اليومي لدرجة الحرارة أثنائه إلى أقل من (6) مْ درجة صفر. وقد ينخفض في بعض الجهات إلى ما دون درجة التجمد فيتغطى سطح الارض بالجليد. وتتجمد الأنهار حوالي (10) أسابيع في الشتاء. وفي هذا الفصل تجف معظم الحشائش وتموت نهائياً أو تبقى في

حالة سكون حتى الفصل الدافيء الذي يتفق مع فصل المطر. أما بالنسبة للأمطار، فنظراً للموقع الداخلي لهذا الغطاء، داخل القارات فهي قليلة ففي الوقت الذي تصل فيه، بالمعدل إلى (1000) ملم أو أكثر في السفانا فهي هنا لا تتجاوز (750)ملم سنوياً.

وبالنسبة للرياح فهي في مثل هذه المساحات المنبسطة الخالية من الأشجار لا شك أنها قوية وقد تكون عاصفة جداً في بعض الأحيان لذلك فإن الغبار ظاهرة صيفية شائعة سيما مع رياح السوخوفي (Sukhovey) الشرقية وأعاصير الثلج ظاهرة شتوية معروفة أيضاً. وقد تكون مميتة لمئات الآلاف من القطعان، كما حدث في بعض السنين، وتأتي هذه الأعاصير من الشمال ويطلق عليها اسم البوران (Buran).

ب- النبات:

إن الغطاء النباتي هنا هو الأعشاب، فالحياة الشجيرية نادرة بسبب قلة الرطوبة في التربة والتربة التحتية وبسبب شدة حركة الرياح. وتدل الدراسات النباتية على وجود دورة سنوية لمحاولة غابية أو شجرية تفشل كل سنة بسبب شدة الحرارة والجفاف أو شدة البرودة والتجمد أو شدة المنافسة عند نمو الأعشاب السريع فصل الربيع.

والأعشاب خشنة بصفة عامة وتتكيف لفترتي الجفاف والتحول الحراري في الصيف والشتاء بأن تعيش على شكل بذور أو جذور أو أبصال ويختلف مظهر السهوب حسب الفصول. ففي فصل الربيع يكسوها بساط أخضر تكثر به الزهور الجميلة والأبصال الخلابة كالسوس والخزامى وتتحول هذه الخضرة إلى الصفرة ثم إلى الحمرة في فصل الصيف.

وتظهر حياة شجرية محلية لظروف مناخية محلية فجبال الهندوكش وقرة قوم وثيان شان والطاي، تتلقى أمطار تتجاوز المتوسط الذي ذكرناه ورغم أن ثلاجات هذه الجبال وحقولها الجليدية صغيرة نسبة لضخامتها التضاريسية إلا أنها تكفي لخلق هامش جبلي من السيول والروافد الهامة صيفاً.

ويقسم بعض الجغرافيين غطاء السهوب إلى قسمين وذلك حسب كثافة الحشائش والتي تتباين تحت تأثير التباين النسبي في سقوط الامطار بين جهات هذا الغطاء، وهذان القسمان هما:

1- البراري:

ويقصد بها الجهات التي تنمو بها حشائش كثيفة مرتفعة تختلط بها أحياناً بعض الاشجار وتتراوح كميات الامطار فيها بين (750-1000) ملم ومن الأمثلة عليها منطقة البراري في أمريكا الشمالية.

2- الاستبس:

ويقصد بها الجهات التي تغطيها الحشائش الفقيرة ويتراوح سقوط الامطار فيها بين (250-500) ملم وهي خالية تماماً من الاشجار، وببعض جهات الاستبس تنمو الحشائش على صورة مجموعات متفرقة أو خصل بينما في جهات أخرى تبدو على شكل غطاء متصل من الحشائش القصيرة.

التوزيع الجغرافي:

في أوراسيا تتدرج بالظهور من غطاء الغابات النفضية غرباً والغابات المخروطية شمالاً فتغطي معظم أوروبا الشرقية وجنوب روسيا وغرب آسيا وتتناقص كثافتها بالاتجاه شرقاً تحت تأثير تناقص كميات الأمطار الساقطة حتى تنتهي عند الصحارى وسط آسيا فتختفي وتعود للظهور ثانية في منشوريا. وبالإضافة إلى هذا الامتداد السهلي الأوراسي تظهر بعض المساحات حول حوض البحر المتوسط سيما في ايطاليا وإسبانيا.

وفي قارة افريقيا تظهر السهوب جنوب هضبة افريقيا الجنوبية شرق صحراء كلهاري ومنها الحشائش التي تنمو على هضاب الفلد.

أما في قارة استراليا فتظهر فوق السهول الوسطى في حوض نهر مري دارلنك وتتناقص كثافتها بالاتجاه نحو الغرب حيث الصحراء وشبه الصحراء التي تغطي معظم وسط القارة.

وفي العالم الجديد تشغل معظم السهول الوسطى في الولايات المتحدة وكندا وتتناقص كثافتها بالاتجاه غرباً تحت تأثير تناقص كميات الامطار الساقطة، من ذلك كانت الصورة لدى الجغرافيين في تقسيمها الى: أ- جهات البراري. ب- جهات الاستبس، واضحة لدرجة كبيرة. فالاستبس تقع إلى الغرب من البراري والحد الفاصل بينهما هو خط الطول (100)غْ.

ونظراً لتوفر الكثير من مقومات الاقتصاد المتقــدم ضمــن هــذا النطـاق فقـد حولت مساحات واسعة منه إلى حقول زراعية لإنتاج القمح وبعض الحبوب وتربيــة الحيوان لإنتاج اللحوم، ونذكر من بين هذه المقومات:

1- ملائمة الظروف المناخية لنمو المحاصيل والحشائش.

2- صلاحية الحشائش لتغذية الماشية والأغنام.

3- امتداد معظمها في أقطار متقدمة لها القابلية على تنظيم استغلالها.

4- جودة التربة في معظم جهاتها.

ويلاحظ أن نسبة ما حول من غطاء السهوب إلى أراضٍ زراعيــة في كـل مـن أمريكا الجنوبية وافريقيا واستراليا لا تزال أقل مما حول في كلٍ مـن أوروبـا وأمريكـا الشمالية حيث لا تزال حركة الرعي سائدة ومنتشرة فيها ولم يصل الازدحام البشري لمستوى ضرورة التوجه لتحويل هذا الغطاء كاملاً.

وينتشر هذا الغطاء العضوي على مساحات واسعة من الوطـن العربـي تمتـد على شكل نطاق فاصل بين نباتات البحر المتوسـط وإقليـم الصحـراء ومـن أشـهر نباتاته الحلفا وهي ذات قيمة اقتصادية كبيرة اذ يصنع منها الورق والحصر والحبال.

وتنمو هذه الحشائش في شمال العراق وبعض الجــهات مـن الهضـاب في بـلاد الشام وليبيا وفي مساحات واسعة من المغرب العربي حيــث تـتراوح كميـات المطـر الساقطة بين (250-600) ملم فعندما تقل الامطار عن (600) ملم تحـل الاسـتبس محل الحشائش المعتدلة وعندما تقل دون (250) ملم تحل الصحراء محل الاستبس.

إن هذه الحشائش تغطي (62.600) كم2 من الأراضــي الســورية وتسـتمر في كل من الأردن وفلسطين على مساحات صغيرة فهي تنمو في الجهات الداخلية شـرق السلاسل الجبلية وفوق منحدراتها الشرقية وتظهر على صورة شريط بدءاً من شمــال سورية ويستمر جنوباً إلى مدينة معــان، ولكنـه شـريط يمثـل منطقـة انتقـال مـا بـين الغابات الدفيئة في الخارج والصحارى شبه الجافة في الداخـل. وفي العـراق تنمـو في الجهات الشمالية الشرقية ضمن حدود المنطقة شبه الجبلية في مســاحة تقـدر بحـوالي (2٪) من مساحة القطر.

أما في شمال افريقيا فتنتشر هذه النباتات انتشاراً واسع النطاق وهي غنية جـداً وتصل المساحة التي تغطيها في القطر الجزائري إلى (40) مليـون هكتـار وفي القطـر المغربي إلى (7.5)مليون وفي تونس (3.5) مليون. وهي تنمو في الجزائر فوق الهضاب الداخلية جنوب خط المطر المتساوي (350) ملـم وفـوق السـفوح الجنوبيـة لأطلـس الصحراء. وفي المغرب تنمو فوق منحدرات أطلس الصحراء وفي سهل سوس وبـين وادي أم الربيع وأطلس العظمى.

إن هذه الحشائش تختلف من حيث الغنى والفقـر تحـت تأثـير ظـروف المنـاخ ونوع التربة فمنها الحشائش الغنية ذات الاشجار المبعثرة والحشائش المتوسـطة الـتي يقل وجود الاشجار بها ثـم الحشـائش الفقـيرة الـتي تدخـل ضمـن النباتـات شبه الصحراوية. وتختلف هذه الحشائش عن السفانا حيـث أن فصـل نموهـا هـو فصـل الشتاء وأن حاجتها إلى الرطوبة قليلة بسـبب انخفـاض درجـة الحـرارة خـلال فصـل نموها. وتختفي في فصل الصيف وسرعان ما تظهر ثانية عند أول زخة مطر، والحقيقـة أن غناها النباتي لا يختلف من مكان لآخر كما سبقت الإشارة إلى ذلك فحسب، بـل من سنة لأخرى أيضاً بسبب تذبذب سقوط المطر، ولهذا التذبذب آثـاره الاقتصاديـة على نشاط الرعويين فالجدب المتوالي سنة بعد أخرى يؤدي إلى هلاك الحيوانـات وإلى نسبة قد تصل إلى (90٪) منها وهو ما حدث فعلاً في المملكة المغربية.

وينمو نبات الحلفا شمال افريقيا ضمن غطاء الحشائش وهو من الأنواع المعمرة التي تتحايل على فصل الجفاف الطويل، وهي تنمو في الأطلس حيث لا تقـل كميـة المطر الساقطة عن (400) ملم وفي مرتفعات ولايتي طرابلس وبرقة في ليبيا.

جـ- الحياة الحيوانية:

لقد تأقلمت الحيوانات في هذا الغطاء النبـاتي لتسـتطيع العيـش في ظـروف الشتاء القارس والجاف وفقر الغطاء النباتي خلاله.

من ذلك:

1- كانت الحيوانات الرئيسـة هنـا مـن نـوع القـادرة علـى العـدو والحركـة السريعة أي أنـها عـداءة (Fleeting) وهـذا يظـهر في حوافرهـا كـالخيل والغـزلان وغيرها. وهذه غالباً ما تهاجر إلى المناطق الدفيئة القريبة منها.

2- الحيوانات الثانية هي من نوع القوارض (Rodents) وحياتها ترتبط بالغطاء العشبي وتتكيف مع دورة المناخ والنبات فتعيش على سطح الأرض فصل الصيف وتحته بفصل الشتاء فتعتكف في جحورها فهي من القوارض الحفارة (Burrowing) وبصورة عامة فإن أهم الحيوانات التي تعيش ضمن هذا الغطاء هي الثدييات ومن بينها الغزال وبعض القوارض كالسنجاب البري (Sciuridae) واليربوع (Jaculide) والأرانب البرية (Leporides) وقد كانت مراعي أمريكا الشمالية تشتهر بوجود الثيران الوحشية المسماة البيزون (Bison) ويتصف بسرعة العدو وهو ما يساعده على الهرب من الذئاب التي تكثر هنا، وقد قلت الآن أعداده بسبب كثرة اصطياده.

أما الطيور فأهمها السمان (Quails) الذي يهاجر أواخر الخريف لحو الجهات الدفيئة بحثاً عن الغذاء وهرباً من شدة البرد، ومنها أيضاً الحجل (Partidge) والقنابر (Larks) وبعض الطيور الجارحة كالنسور، ولهذه الطيور هجرة فصلية أو سبات شتوي (Hibernation) وتواجهها مشكلة عدم وجود أماكن صالحة للتوالد والسكن نظراً لانعدام الأشجار.

وتوجد في هذا الغطاء الحشرات والبعوض والذباب والجراد ويكثر تواجدها بفصل الصيف.

أما بصدد الحيوانات الاقتصادية فأهم الحيوانات التي تربى هنا هي الأبقار والأغنام وتتركز تربية الأبقار عادة في جهات البراري حيث الوفرة بالحشائش أما الأغنام فيتركز وجودها في الاستبس حيث تكون أفقر في نباتاتها نسبياً وتشتهر مراعي استراليا ونيوزلنده بتربية الأغنام التي تربى لأصوافها أما في الارجنتين وأمريكا الشمالية فتسود تربية الماشية والخيول هي أيضاً من حيوانات السهوب وتتركز تربيتها في مراعي آسيا.

3- النباتات الصحراوية والحيوانات التي تتكيف لها:

أ- الصحراء وشبه الصحراء:

بيئة عضوية تكيفت فيها لتعيش بعض أنواع مملكة الأحياء، من النبات والحيوان، القادرة على تحمل الجفاف والتباين الحراري الكبير والحقيقة تمتد الأراضي الصحراوية وشبه الصحراوية وتتداخل مع بعضها البعض دون حدود واضحة

تفصل بينهما. والنبات الذي يعتبر أنسب دليل لمعرفة هذه الحدود هو الآخر متشابه في توزيعه وتشكله على الأرض وتغيراته الظاهرية ضئيلة جداً لدرجة لا يمكننا ملاحظة أثر تبدلات الرطوبة الضئيلة في التربة الناشئة عن المناخ.

إن أوسع الصحارى وأشباه الصحارى في العالم تمتد في نصف الكرة الشمالي، اعتباراً من جزر كناري غرباً حتى شمال غربي الهند شرقاً، وهي تشكل حزاماً حول الارض بين خطي عرض (30°-20) وقد تتعدى هذه الحدود نحو خط الاستواء كما في أمريكا الجنوبية وافريقيا تحت تأثير التيارات البحرية الباردة المجاورة، لأن تبخر المياه ينعدم أو يضعف تماماً في المسطحات المائية الباردة[1].

ومعظم هذه الصحارى تتركز غرب القارات ذلك لأنها تكونت بتأثير الرياح التجارية الشمالية الشرقية، حتى يطلق على هذه الرياح بصانعة الصحارى (Desert Maker) ويلاحظ أنه كلما ابتعدنا عن السواحل نحو داخل القارات كلما امتدت الصحارى نحو القطب، وقد تقوم الصحارى على السواحل الشرقية أيضاً كما في باتاكونيا والصومال والأولى تكونت تحت تأثير التيارات البحرية الباردة والثانية بسبب هبوب الرياح مع خط الساحل وموازية له.

ويتصف سطح الارض في الصحارى بالانبساط وقلة الارتفاع وهذا لا يمنع من ظهور الصحارى فوق مناطق جبلية وبذلك يمكن تمييز نوعين من الصحراء الجبلية والسهلية فضلاً عن نوع انتقالي بينهما.

صحراء الجبل والحوض: وهي الصحراء فوق بعض المرتفعات أو في أحواضها المغلقة ويطلق عليها(Montain and Bolson) وكلمة(بولسون) تعني بالإسبانية الجيب فبسبب إحاطة الجبل الحوض المنخفض فإنه يقع في ظل المطر من جميع الجهات.

أما الصحراء السهلية فهي عادة صحراء الحمادة والعرق (Hamada and Erg) أي الصحراء الصخرية الرملية وتتألف من هضاب صغيرة قليلة الارتفاع تتخللها أحواض متسعة تملؤها الرمال. ويمكن أن نميز بهذه الصحارى عدة أنواع من حيث نوعية الصخور والتربة وهي[2]:

---

(1) حمدان - مصدر سابق - ص 86 .

(2) Muller, Op. Cit., p. 80 .

1- الصحراء الصخرية (Rocky D) وتسمى الحمادة (Hamada).

2- الصحراء الحصوية (Stony D) وتسمى الصخر (Seghir).

3- الصحراء الملحية الطينية (Salt- Clay D) وتسمى السبخة (Sebcha).

4- صحراء الرمال والكثبان (Sand D With Dunes).

5- الصحراء الملحية (Salt D).

ب- المناخ:

تتميز هذه البيئة بشدة الجفاف فقد تصل الشهور الجافة إلى (11) شهراً من العام فالتساقط قليل لا يتجاوز (150)ملم سنوياً وقد يهبط إلى ما دون ذلك بكثير حتى يصل إلى (50)ملم في الصحراء الكبرى. وهي غير منتظمة لا في كمياتها ولا في مواعيد سقوطها ويلاحظ أن الاطراف الشمالية شتوية الامطار بينما أطرافها الجنوبية صيفية. ويحصل أحياناً أن تسقط الامطار على شكل موجات عنيفة لكل عدة سنوات كما يحصل أحياناً أن لا ترى بعض الجهات الداخلية من الصحارى المطر لعدة سنوات. وتعتبر مناطق الصحراء الجبلية التي يصل ارتفاعها حتى (3000) متر شبه صحراوية[1]. وبسبب الإشعاع الشمسي الكبير وقلة نسبة الغيوم والرطوبة أصبح المدى الحراري عالياً جداً يصل بين الليل والنهار إلى (56-40)مْ.

وتتباين هذه الخصائص بين جهات المنطقة الصحراوية وشبه الصحراوية في العالم من ذلك تصنف أحياناً الصحارى حسب موقعها من خطوط العرض إلى النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق المدارية وشبه المدارية وهي التي تقع بها أوسع الصحارى، ومنها الصحراء الافريقية الكبرى وامتداداتها في الجزيرة العربية وبلاد الشام. وإلى النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق المعتدلة.

أما عن أهم الصحارى في النطاق الأول فهي الصحراء الافريقية الكبرى وامتداداتها في الجزيرة وبلاد الشام وفي نصف الكرة الجنوبي تظهر صحراء شيلي ممتدة بين بيرو وشمال شيلي على (24)خط عرضاً ابتداء من خط 4 جنوب خط الاستواء، وهي صحراء ساحلية من نوع الحمادة محصورة بين جبال الأنديز والتيار البحري البارد. وإذا كان من غير المتوقع ان نجد في العالم نقطاً دون مطر فإن محطة

---

(1) حمدان - مصدر سابق.

الارصاد الجوية شمال شيلي لم تستطع حتى الآن ملاحظة أية كمية للأمطار قابلة للقياس. وإلى جانب هذه الصحراء الساحلية تظهر صحراء جبلية بين شيلي وبوليفيا وهي غالباً ما تحوي على أحواض ملحية.

وفي جنوبي افريقيا تمتد الصحراء بين خطي عرض (28° -18) جنوباً ويطلق عليها اسم صحراء الناميب.

أما أشبه الصحارى فتشكل شريطاً يحيط بالصحراء الكبرى وهنا يستمر فصل الجفاف إلى (10) شهور ويتراوح سقوط المطر بين (250-50) ملم سنوياً، وتمتد هذه الأراضي أيضاً إلى بلاد الشام وجنوبي ايران وجنوبي شرقي إسبانيا وفي امريكا تظهر بشكل واسع شمال غرب المكسيك وجنوبي اريزونا وكليفورنيا وفي استراليا فالقسم الأكبر من القارة والذي كان يعتبر صحراء هو الحقيقة شبه صحراء ذات أعشاب قاسية.

أما عن صحارى العروض المعتدلة فهي تنتشر داخل القارات ضمن المنخفضات والأحواض المغلقة البعيدة عن التأثيرات البحرية. ولا توجد مثل هذه الصحارى على نطاق واسع إلا في آسيا(غربي كوبي ومنخفض تاريم وتركستان وايران).

جـ- الغطاء النباتي:

إن نمو النباتات يتطلب توفر الحرارة والماء والصحارى غنية بالأولى فقيرة بالثانية لذا اتسمت بفقر الغطاء النباتي، ومشكلة النبات الموجود فيها شدة الجفاف لذلك كان لا بد له أن يتلائم مع هذه البيئة القاسية فكانت جميعها من عائلة النباتات الجافة التي تسمى (Xerophytes) وبعضها حولية (Annual) يسمى وجودها مع شدة فصل الجفاف وبعضها الآخر دائمية (Perennial) لها قابلية أن تتحمل الجفاف الشديد فتدخل في سبات طوال فصل الصيف، والبعض الثالث من العصاريات (Succulents) كالصبير فتخزن المياه في سيقانها وجذورها أو يحتمي من الجفاف بلحاء سميك أو بأوراق ضيقة شعرية أو شمعية أو بانعدام الاوراق تماماً كما تحتمي من الحيوانات العطشى بدرع من الأشوال.

وبصورة عامة تنمو هذه النباتات بشكل متباعد لأنها جميعاً تمتاز بنظام جذري ضخم سواء كان أفقياً أو رأسياً كي تستطيع أن تستفيد منه في الحصول على أكبر

كمية من الرطوبة في أوسع مساحة ممكنة. ونظراً لقصر فصل الإنبات كانت لهذه النباتات التي تجتذب الحشرات خاصة ميزة البقاء، لأن الحشرات حملت حبوب التلقيح، ولذلك أيضاً كان من أبرز صفات النباتات الصحراوية اللون المثير والرائحة النفاذة في الإزهار.

وإذا كانت الأمطار ترسم الخطوط العريضة للحياة النباتية فإن التربة تحدد التفاصيل، ورغم قلة الأنواع النباتية في هذه البيئة فإن تشكيلاتها تختلف تبعاً لنوعية التربة فترب الحماد مثلاً يمكن أن تكون غنية بالنباتات سيما المتخشبة القزمية منها التي تكون دائمية وتمد جذورها في شقوق الصخور. والصحراء الحصوية شديدة الفقر جداً بالنباتات، أما الصحاري الرملية فتكون معدومة الغطاء النباتي اذا كانت كثبان متحركة. بينما تكون الكثبان الثابتة غنية بالنباتات كما هو الحال في بعض المناطق الداخلية من صحراء شبه الجزيرة العربية. وتنمو على الترب الطينية المالحة (في الخبرات) بعض النباتات الملحية بينما تخلو ترب القشرة الملحية كلياً من أي غطاء نباتي، وحيث يكون الماء في متناول النبات على عمق قريب تنمو نباتات متخشبة دائمة ذات جذور عميقة، على شكل شجيرات أو أشجار نخلية حرشفية كما هي الحال في بعض الوديان.

ونجد في أشد المناطق صحراوية بعد هطول المطر التي (قد تهطل كل عشر سنوات مرة) أن الارض قد اكتست بالخضرة بفضل نمو الأعشاب الحولية القصيرة الأجل جداً. بينما نجد في المناطق التي يكون فيها سقوط المطر غير نادر، نباتات جذمروية ودرنية (أرضية) تبقى دائماً ضمن التربة وتنمو عند سقوط الامطار، حيث يترطب سطح التربة كل عدة سنوات مرة، وتعتبر الصحراء الكبرى فاصلاً بين مملكة شمال المدار الفلورية والمملكة المدارية الفلورية للعالم القديم.

وتنبت في مناطقها الشمالية نباتات متوسطة متقهقرة، وفي مناطقها الجنوبية نباتات سودانية افريقية، وتخلو هذه المنطقة من سلالات النبات الوطنية الأصلية.

ونظراً للتغير النسبي في خصائص المناخ على هوامش الصحارى المدارية فإن تشكيلات النبات تظهر بصورة شجيرات عشبية وشجيرات قزمية، وهي تمثل مرحلة انتقال بين الصحراء والمروج الجافة التي تخضر شتاء في المناطق شبه المدارية وتعتبر الاراضي شبه الصحراوية وأعشابها أساساً رئيسياً في حياة الاقتصاد الرعوي.

وإن أهم ما يميز الصحارى في العروض المعتدلة عن الصحـارى المداريـة هـو انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء مما يؤثر بدوره في تغيير التشـكيلات النباتيـة، فعلى سبيل المثل ، تنعدم فيها النباتات الشحمية الجذعية. كما تغلب على النباتـات الشجيرية منها ونصف الشجيرية اكتساؤها بالأوراق صيفاً وتنفـض أوراقـها شـتاء باستثناء الشجيرات الابرية كالعرعار (Juniperus) . وتخضـر هنـا بعـض الباقـات العشبية بعد سقوط الأمطار، وإذا كانت أشجار النخيل تنمو في واحات الصحـارى المدارية وشبه المداري ففي واحات صحارى العروض المعتدلـة تنمـو نباتـات مرجيـة وأشجار ساقطة الأوراق من جنس (بولبوس) أي الحـور وأشـجار السـاس العديمـة الأوراق وأعشـاب ذات حراشـف وأشـعار وأشـواك والأكاسـيا كمـا هـو الحـال في الواحات الطبيعية النهرية في تاريم، وتنمو في التركستان، إضافـة للأنـواع السـابقة، نباتات مرجية زيتية ونبات قصب عال عند دلتا نهر (آموداريا).

ممـا تقـدم يبـدو أن أنـواع الفلـورا في هـذه البيئـة قليلـة وتقـدم الدراسـات التفصيلية أمثلة كثيرة على ذلـك[1] فمثـلاً الحمـادة الموجـودة في أمريكـا الجنوبيـة لا يعيش فيها سوى (250) نوعاً مـن مسـاحة تقـدر (100000)كـم2 وجنـوب تونـس حيث تمتد مساحة (150000)كم2 من الأراضـي الصحراوريـة لا ينمـو فيـها سـوى (300) نوع فقط، وتزداد الأنواع في وسط الصحراء الجبليـة، في الهكـار (Hoggar) إلى (350) نوعاً ضمن (150000)كم2 وفي تبستي (Tibesti) إلى (568) نوعاً فـوق مساحة (200000)كم2. بينما تقل الأنواع بصورة شديدة وتصل دون (50) نوعاً في الصحارى الأشد جفافاً والمنبسطة ففي مساحات تبلغ (150000)كم2 لا ينمو سـوى (50) نوعـاً مـن (Djourab) و (7) أنـواع فقـط في (Tenere) و (20) نوعـاً في (Majabat).

ونظراً لتنوع النباتات وفـق ضـرورات التكيـف البيئـي المتباينـة بـين أجـزاء الصحراء كما سبقت الإشارة إلى ذلك، يمكن أن نميز النباتات التالية[2]:

1- نباتات مؤقتة، وهي تظهر أثر سقوط المطـر وتسـمى (Plants) Rain خضـراء مزهرة، وسرعان ما تختفي عند اشتداد الجفاف.

---

(1) Muller, Op. Cit. p. 81.

(2)Muller, Op. Cit. p. 81

2- نباتات تنقض أوراقـها صيفاً ثم تـورق ثانيـة عنـد فصـل الرطوبـة وتسـمى (Poikilohydrous).

3- نباتات دائمة ولها جذور عميقة تصل لعمق(30)م، أحياناً وتسمى (Perenial).

5- العصاريات أو خازنات المياه ومنها الصبير (Cactuse) وتسمى(Succulents).

6- نباتات الأوراق القاسية أو الشوكية وتسمى (Sclerophilous).

7- نباتات ملحية وتنمو في الأحواض الملحية وتسمى (Salt Plants).

في الوطن العربي تنتشر الصحارى بصورة لا مثيل لها في أية بقعة أخرى مـن العالم، وفي هذه المساحات الواسعة تظهر غطاءات نباتية تختلف قليلاً تحت تأثير كمية المطر الساقطة ونوع التربة وطبيعة السطح، كما سبقت الإشـارة إلى ذلـك، وهـي في الوطن العربي تظهر بصورة:

أ- نباتات شبه صحراوية وتنمو حيث يتراوح سقوط المطر بـين (400-100) ملـم وهي تظهر على شكل شريط يفصل بين غطاء الحشائش والصحـراء الجـرداء ويتمثل في شمال مصر وشمال ليبيا وجنوب تونس والى الجنـوب مـن أطلـس في كل من الجزائر والمملكة المغربية، والنباتات هي من النوع الحوليـة أو المعمـرة التي استطاعت أن تكيف نفسها لشدة الجفاف.

ب- نباتات الصحارى الملحية: وتظهر حيث المملح التي يسببها تبخر الميـاه الباطنيـة المرشحة إلى السطح، وذلك بفعل الحرارة العاليـة، وهـذه الطبقـة الملحيـة إمـا بيضاء وهي أملاح كلوريد الصوديوم وسلفات المغنيسيوم وكلوريد المغنيسـيوم أو طبقة ملحية سوداء هي في الغالب كاربونات الصوديوم، أما النبـات الـذي ينمو فهو عشب أخضر زاهٍ ذو أوراق لحمية.

جـ- الصحارى الجرداء وتظهر حيث يقل المطر عن (100)ملـم ويكون غـير منتظـم السقوط وقد ينعدم أو ينـدر خـلال سـنوات متتاليـة كمـا أن المـدى الحـراري اليومي والفصلي كبير للغاية. فالنباتات هنا فقيرة وقد لا تنمو نباتات بـالمعنى الصحيح، وأفضل مثال لهذا النوع صحراء الربع الخالي في شبه جزيرة العـرب وفي بحار الرمال المنتشرة في صحارى مصر الغربية وفي مناطق الكثبان الرمليـة في كل من ليبيا والجزائر.

ولقد قسم دي بريفيل (De Preville) الصحراء العربية في افريقيا إلى ثلاثة نطاقات حيوانية[1] يسود في كل منها حيوان بين مجموعة الحيوانات الأخرى. وهذه النطاقات هي: نطاق الخيل ونطاق الابل ونطاق الماعز وهي تمتد متوازية لبعضها البعض من الشمال إلى الجنوب.

1- نطاق الخيل: ويتميز بكونه أقل جفافاً وحرارة نظراً لموقعه على هوامش مناخ البحر المتوسط ويتألف المركب الحيواني فيه من البقر والضأن والابل والخيل هي الأساس.

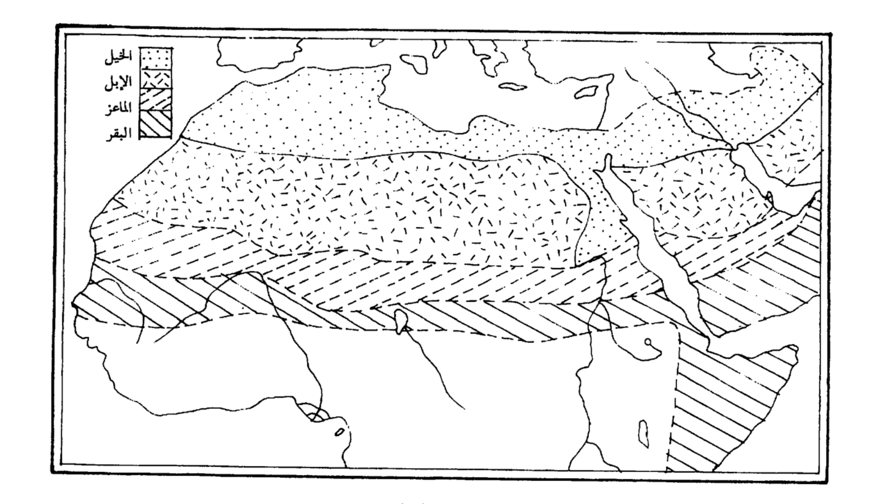
والبقر يحتاج إلى مراعٍ غنية وهو ثقيل الحركة ولذا عندما يزداد في القطيع يشجع إلى الاستقرار وقلة الحركة. والضأن يمثل الجزء الأكبر من القطيع ويتحمل العطش والمسافات والفقر النباتي، لحد ما، أما الجمل هنا فهو جمل الحمل لا جمل العدو، وبينما يربط البقر المجتمع السكاني بالشمال يساعدهم الجمل على التوغل جنوباً في الصحراء، بل أن الجمل يسود في القطيع كلما اتجهنا جنوباً.

أما الخيل فهي ليست أصيلة في الصحراء رغم الخطأ الشائع بل هي دخيلة من الاستبس بقصد استعمالها آلة العدو. والخيل تسود النطاق الشمالي من الصحراء لأن الأطراف الجنوبية الحارة لا تلائمها حوافر الخيل، ولذا تميل في نطاقها إلى التركيز في صحراء الحماده أكثر منها في صحراء العرق ولكل ما تقدم فإن تأقلم الخيل الصناعي يكلف الإنسان ثمناً باهظاً فنتيجة لفقر المرعى الصحراوي لا بد أن يطعمها بلبن الناقة وبالحبوب المستوردة من بعيد أو بالإأماك على السواحل كما في منطقة الخليج العربي، كما ينبغي الاهتمام بها اهتماماً خاصاً، من ذلك كان امتلاكها سمة من سمات الأبهة والعظمة والتفاخر في المجتمع.

2- نطاق الإبل: وهو يمثل وسط الصحراء وأجف جهاتها وأعمقها من حيث مصادر المياه الجوفية وأقلها آباراً وأكثرها فقراً وتباعداً من حيث المراعي وأخطرها من حيث العواصف الرملية (السموم السيروكو)، ولم يدخل الجمل الصحراء الافريقية إلا في العصور التاريخية مع الإسلام فكان ثورة هائلة من كل ناحية إذ قدم للإنسان (المفتاح) المثالي للبيئة الصحراوية، فهو يتلائم مع ظروف هذه البيئة، يتحمل رمالها في السير والعطش في الحر والشوك في الأكل، ويكسوه الوبر ليقيه البرد، وله رقبة طويلة وقامة مرتفعة تخفف عليه آثار العواصف الرملية.

---

(1) حمدان - مصدر سابق - ص90 .



شكل (25)

نطاقات الخيول في الصحراء الكبرى وصحراء المغرب (عن دي بريفيل)

والجمل نوعان، جمل الحمل وجمل العـدو (المـهري) الهجانـة (Dromedary) والأول يمثل أقل جمال الصحراء لبناً أما الثاني فيلعب دور الخيل في نطاقها من حيث الحرب والحركة.

3- نطاق الماعز: وهو أقل جفافاً على هوامـش المنـاخ السـوداني، تجتمـع فيـه الحرارة والرطوبة لحد يساعد على نمو الشجيرات والأشجار الشوكية دون الأعشاب، فلا يمكن للخيل والبقر أن تظهر هنا ويتألف المركب الحيواني مـن الإبـل والضـأن والحمار والماعز وهو السائد فيعتمد في غذائـه علـى الشـجيرات الشـوكية. ويعـاني الماعز هنا من هبوب رياح الهارمتان الرملية الجافة حيث تجفـف العويشـبات فيقاسـي من قلة الغذاء وأحياناً من صعوبة التنفس.

د- الحياة الحيوانية:

إن الحيـاة الحيوانيـة في هـذه البيئـة، علـى صعيـد العـالم، تتصـف بعـدد مـن الخصائص نوجزها بما يلي:

1- الحيوانات تكيفت لظروف المناخ ولخصائص النبـات الفقـير مـن ذلـك كـانت قليلة الأنواع وقليلة العدد.
2- تختلف جهات الصحارى بنوع الحيوانات السائدة وبأعدادها تحت تأثـير عوامـل تباين سـقوط المطـر أو توفـر مـوارد الميـاه الجوفيـة أو طبيعـة السـطح والتربـة، والمعروف أن أعداد الحيوانات تتزايد عند الواحات وبالقرب منها وفي هوامـش الصحراء حيث تمثل مناطق انتقال إلى غطاءات الحشائش المجاورة.
3- أغلب هذه الحيوانات ذات لون يشبه رمال الصحراء وهـي مـن وسـائل دفاعـها عن أعدائها.
4- الحيوانات الصغيرة كالقوارض وبعض الزواحف تختفي نهاراً وتظهر ليلاً.

أما عن أهم الحيوانات فنظراً لسعة الصحراء الكـبرى وهـي الإنمـوذج الـذي نعتمده، ولأنـها تشـكل نسـبة عظيمـة مـن مسـاحة وطننـا العربـي، سـنهتم بذكـر حيواناتها، إن أهم الحيوانات فيها هي[1]:

---

(1) Muller, Op. Cit. p. 78 .

1- الجرذان الصحراوية (Desert Rats) ومـن أنواعـها (Jaculu) و (Gerbilus) (Campestris) و (G.Nanus).

2- الثعالب الصحراوية.

3- السحالي والعضايا (Mastigure Lizard) ومن أنواعها (Uromastix).

4- الأفاعي والأفاعي السامة (Vipers and Snak) ومن أنواع الأفاعي (Scincus).

5- القبرة (Lark) ومنها (Ammomane).

6- الجراد غير الطيار (Flightless Locusts).

7- الخنافس غير الطيارة وهي (99٪) منها غير طيارة (Beetless) ومن عوائلها هنا (Tenebrionidae).

4- إقليم التندرا والحيوانات التي تتواجد فيه:

إن كلمة التندرا (Tundra) مشتقة من الكلمة الفنلندية (Tunturi) وهـي تعني الأراضي الخالية من الأشجار[1]، فهذا الغطاء النباتي الواسع عبارة عن نباتـات بسيطة صغيرة قليلة الارتفـاع كالشـنات والحشـائش والأعشـاب والحزازيـات، فـهو بذلك فقير بالحياة النباتية نظراً لظروف المناخ القاسية، فالإقليم المناخي هنا هـو شـبه القطبي فالشتاء طويل بارد وفصل الصيف، وهو فصل النمو، قصير لا يتجاوز أكـثر من شهرين لا يرتفع فيه معدل الحرارة أكثر من (10)°م[2]. وبصدد التوزيـع الجغـرافي فإن هذا الغطاء يظهر شمال الدائرة القطبية فيتخطاهـا بحـوالي (10) درجـات عـرض جنوبي بحر بيرنك وعلى جانبي خليج هدسن ويتخاطها أيضاً شمالي أوراسيا باسـتثناء ايسلندا وجوانب الأورال وشمـال كمشـاتكا، كمـا يظـهر في النصـف الجنوبـي مـن الأرض على مساحات صغيرة، وفوق السفوح العليا للسلاسل الجبلية حيـث تظـهر ذات الخصائص المناخية.

أ- النبات:

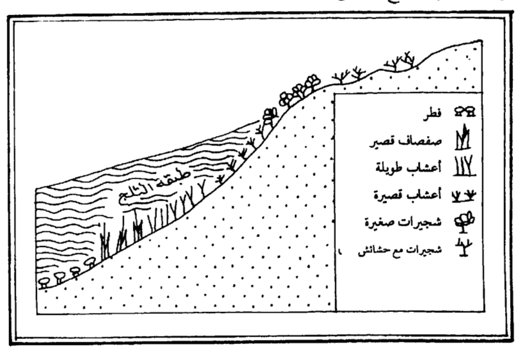
وتتباين أنواع النباتات في هذا الغطاء من جهـة لأخـرى، بـين نصـف الكـرة

---

(1) Muller, Op. Cit. p. 81.

(2) شرف - عبد العزيز طريح - مصدر سابق - ص204 .

الشمالي ونصفها الجنوبي ومن جزيرة لأخرى وساحل لآخر، وذلك تحت تأثير عدد من العوامل كأشكال السطح ومقدار الارتفاع وطبيعة التربة واتجاه السفوح والمواقع من خطوط العرض ودرجة تجمد التربة التحتية والتأثيرات البحرية المتنوعة. فعلى سبيل المثال تكثر الطحالب (Mosses) وحشائش البحر (Lichens) عند شواطئ البحار وحيث الأراضي المنخفضة التي يحولها ذوبان الجليد إلى مستنقعات، وتنمو النباتات ذات الازهار المختلفة على السفوح المتجهة جنوباً لأنها تتسم بالدفء وبحصولها على نصيب أكبر من أشعة الشمس من الأراضي المنخفضة أو السفوح الشمالية، ويظهر أثر الترب في نمو النجيليات النضرة فوق الترب الطموية الخصبة بينما تنمو الثوربيات في الأراضي السيئة الصرف وعلى الصخر يستطيع أن ينمو حزاز الصخر الناصع البياض[1].



شكل (26)

مقطع نباتي في منطقة التندرا

ولغرض التعرف على أهم أنواع نباتات هذا الغطاء نذكر منها: العشب

(1) موصلي - مصدر سابق - ص258.

القطبي المستنقعي، نباتات السعادي (Carex) والنجيليات ذات الفلقتين، وباقات رود ندرون وقزميات السندر.

وتتميز جميع هذه الأنواع بقصر جذورها فهي لا تستطيع أن تمد جذورها بسبب التجمد الدائم للتربة التحتية، وتعيش متباعدة بعضها عن بعض على شكل مجتمعات صغيرة فهذا الغطاء النباتي لا يشكل بساطاً مستمراً نتيجة لفقر التربة وقلة الماء.

وينعدم الغطاء النباتي كلياً في المنخفضات المغطاة بالثلج الدائم وتعيش أحياناً تحت ماء الجليد عند ذوبانه في الجهات المستوية من سيبيريا الغربية ويطلق على هذه النباتات التندرا المستنقعية.

وتتناقص النباتات في هذا الغطاء عند الاتجاه نحو القطب حتى تنتهي تماماً في الجهات التي يغطيها الجليد طول العام والتي تسمى بالصحارى الجليدية.

أما عن امتداد هذا الغطاء في كل من ايسلندا وكرينلند، ففي الجزيرة الأولى يطلق عليه اسم الحزام النباتي الحصري شبه القطبي، والحصري قد تعود نسبة إلى الحصر المصنوعة من الحلفا أو الخوص أو غير ذلك من النباتات، وهو هنا غطاء عشبي أخضر مستمر بالبساط يعتمد عليه في رعي الأغنام، ونباتاته هي في الإشنات والمستنقعات وبعض الحوليات، أما في كرينلند فترتفع الاشجار حتى قامة الإنسان عند خط عرض (68) شمالاً ثم لا ترتفع أكثر من (50)سم عند خط عرض (73) شمالاً وعند التوجه إلى حيث المنطقة القطبية نصل إلى الصحراء الجليدية[1].

ب- الحياة الحيوانية:

تتسم الحياة الحيوانية في هذا الغطاء النباتي بالخصائص التالية[2]:

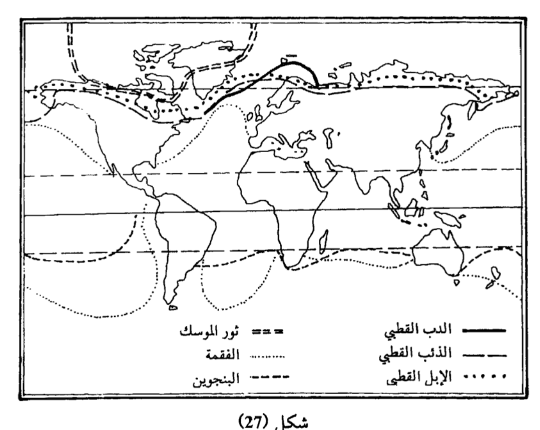
1- قلة أنواع الحيوانات إلا أنها غالباً ما تكون بأعداد ضخمة لكل نوع.

2- بسبب فصل الشتاء البارد الطويل تبقى معظم هذه الحيوانات في سبات خلال جحور تحضرها تحت الثلوج حيث تكون درجة الحرارة أعلى نسبياً من السطح بينما تنشط ليلاً ونهاراً من أجل الحصول على الطعام خلال فترة الصيف القصيرة.

---

(1) المصدر السابق - ص258 .

(2) Illies , Op. Cit., p. 28.



شكل (27)

التوزيع الجغرافي لحيوانات المناطق الباردة

3- من وسائل دفاعها أن ألوانها ناصعة ومشابهة إلى لون الثلج أحياناً مما يساعدها على إخفاء نفسها.

4- ويسبب شدة البرد وفقر هذه الجهات شتاء يهاجر بعض الحيوانات جنوباً إلى حيث غطاء النباتات المخروطية كالتايكا.

أما أهم الحيوانات هنا فهي الثدييات (Mammals) وفي مقدمتها غزال الرنة (Riedeer) وقد استأنسه سكان التندرا في أوراسيا واستفادوا منها في جر الزحافات التي يعتمدونها في حركتهم، ومن أكل لحومها ومن جلودها في صناعة ملابسهم وخيامهم، ويطلق اسم الكاربيو (Caribou) على الرنة التي تعيش شمال كندا وهي لم تستأنس بعد، وتتغذى الرنة على العشب، فهي من الحيوانات العشبية، تحصل عليه بفصل الشتاء بعد كسر طبقة الجليد التي تغطية بقرونها وحوافرها.

ومن الثدييات الأخرى الأرنب القطبي أو كما يسمى الأرنب الأزرق Blue Hare وهي الجرذان لحوم للحيوانات الكبيرة المفترسة كالدببة والذئاب والثعالب، ومن الأنواع الأخرى المميزة لهذا الغطاء النباتي ثور المسك Musk Oxen ويقتصر وجوده في كرينلاند وكندا. واللاموس Lemmus وهو حيوان قصير الذيل من القوارض والدب القطبي والثعلب القطبي لها قيمة اقتصادية سيما فراد الثعلب الناعم فهو من سلع التجارة هنا. وكثير من الحيوانات يهاجر خلال فصل الشتاء جنوباً بحثاً عن الطعام كثور المسك والرنة والطيور، ومن الجدير بالذكر أن الحشرات والطيور هي الأخرى قليلة الأنواع، وأكثر الحشرات انتشاراً البعوض سيما في فصل الصيف[1]، أما الطيور فتنتشر بشكل متميز الطيور البحرية مثل البطريق أو كما يسمى البينجوين Penguin ونوع من البط يعرف باسم الايدر Eider وهو مشهور بريشه الناعم، أما بالنسبة للحيوانات البحرية فأهمها الفقمة أو فرس البحر Seal.

وبالنسبة للحياة البشرية، فسكان هذه المناطق قليلون جداً ويعتمدون في نشاطهم الاقتصادي على حرفتي الصيد والرعي فالأسكيمو شمال كندا يصطادون الكاريبو، وسبع البحر صيفاً وفي فصل الشتاء يتوجهون صوب الغابات المخروطية جنوباً لمطاردة الحيوانات ذات الفراء الثمين، وفي أوراسيا استطاعت جماعة الكلاب أن تستأنس الرنة على شكل قطعان كبيرة تنتقل معها من مكان لآخر بحثاً عن المراعي المناسبة.

الأهوار في الوطن العربي:

وبالنسبة للوطن العربي فيظهر إلى جانب غطاءات الغابات المدارية والمعتدلة وحشائش السفانا والسهوب والصحارى، غطاء متميز آخر وهو المستنقعات والأهوار. وهي عبارة عن غطاء عضوي يظهر في جهات معينة من الوطن العربي حيث تتوفر الظروف المؤاتية، وهي بشكل واضح توجد في كل من العراق والسودان، وهي في العراق تقع جنوب السهل الرسوبي على شكل مثلث تقع كل من مدن، القرنة في محافظة البصرة والعمارة في محافظة ميسان والناصرية في محافظة ذي قار على رؤوسه، ومن أهم أهوار هذه المنطقة، هور الحويزة وهور الحمار، وفي

(1) اميل - مصدر سابق - ص118 .

السودان تغطي نباتات المستنقعات مساحة تقدر بحوالي 240 الف كم2 وتشتمل منطقة بحر الجبل وبحر العرب وبحر الزراف وجزءاً من الوبطا وجنوب النيل الأبيض.

أما عن أهم نباتات المستنقعات في السودان في الغاب والبردى وأم الصوف والبوص وهي صلبة وقوية، وعندما تقتلعها العواصف الشديدة وتجرفها مياه الفيضان وتلقي بها في النهر تتجمع وتشكل سدوداً تسمح بعبور الحيوانات الضخمة كالفيلة بالسير عليها.

أما في العراق، فإن الأهوار والمستنقعات التي تغطي القسم الجنوبي منه في محافظات البصرة وميسان وذي قار، تقدر مساحتها بحوالي 10آلاف كم2، وهي بيئة لنمو الكثير من النباتات مثل القصب الغاب والبوص، الذي يعتبر أوسعها انتشاراً وأكثرها فائدة وأكبرها حجماً إذ يبلغ معدل ارتفاعها أكثر من 6أمتار. وهي تؤلف بعض الأحيان غابات تقع عادة داخل الأهوار. ومن النباتات الأخرى البردى الحلفا وهو نبات كثيف أحياناً ويصل ارتفاعه 2-4 أمتار ويستفيد منه سكان الأهوار علفاً للحيوانات الجاموس ولبناء الجزر الاصطناعية وسط الأهوار الجباشات، والجولان نبات آخر يتراوح ارتفاعه بين 1-2 متر، وهو ينمو عند حافات الأهوار وهو مادة مهمة لعلف الحيوانات سيما الجاموس والأبقار، وثروتها الحيوانية الأسماك والطيور والبرمائيات والجاموس والأبقار كما يعيش الخنزير والضباع سيما على هوامش الأهوار.

ومن خلال تحديد سمات التوزيع الجغرافي للغطاءات الحيوية في العالم اتضح أن وطننا العربي الذي يمتد من 1 شمال خط الاستواء إلى 37° شماله بامتداد طولي يبلغ مسافة 4000كم قد شمل بعض هذه الغطاءات وهي الغابات، الحشائش، الصحراء وهي لا شك غطاءات المنطقتين المدارية وشبه المدارية.

الباب الخامس

النباتات والحيوانات المائية
أصنافها وتوزيعها الجغرافي

الفصل الحادي عشر
النباتات والحيوانات البحرية

المبحث الأول:

1-1 المسطحات المائية بيئة للأحياء:

يحيط بالكرة الأرضية غلاف مائي عظيم (Hydrosphere) تبلغ مساحته نحو (361) مليون كم^2 وهو بذلك يغطي نسبة (70.8٪) من مساحة هذه الكرة التي نعيش عليها[1] وأن معظم مياه هذا الغلاف هي المياه التي تحويها المحيطات والبحار فتشكل من حجمه نسبة (97٪)[2] وما تبقى منه فهي مياه الأنهار والبحيرات والتي تشغل مساحة (1600) كم^2 فقط[3]. إن عظمة الكتلة المائية لا تقتصر على ما تشغله من مساحة فقط بل يضاف إلى ذلك الأعماق السحيقة فإن معدل العمق فيها يقدر (3800م)[4].

إن هذه المحيطات تتصل مع بعضها البعض رغم أن كتل اليابس تجزؤها إلى عدد من المحيطات الكبيرة والصغيرة، وهي:

1- المحيط الهادي.
2- المحيط الأطلسي.
3- المحيط الهندي.
4- المحيط الجنوبي ويتكون من تلاقي المحيطات الكبيرة السابقة، في نصف الكرة الجنوبي وهو يحيط بالقارة الجنوبية (انتاركتيكا) المغطاة بطبقة جليدية سمكها يزيد على (4) كم.

---

(1) Sverdrup, H. U. and others (1942). The Oceans - Their Physics, Chemistry and General Biology. (Prentice Hall, Inc). U.S.A.,P. 13.

(2) King Cuchlaine, A. (1975) Introduction to physical and biological oceanography (Edward Arnold) London, p. 27.

(3) فولار، هـ وجماعته (1977) / عالم النبات (ترجمة د. قيصر نجيب وجماعته) القسم الثاني - (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل) - ص510.

(4) Sverdrup, Op. cit., p 19.

5- المحيط المتجمد الشمالي، وهو أصغر المحيطات ويمتد في الأطراف الشمالية من الكرة الأرضية عند التقاء مياه المحيط الأطلسي مع المحيط الهادي.

إن اتصال المحيطات مع بعضها البعض جعلها ترتبط بعدة علاقات يؤثر بعضها في البعض الآخر ومن هذه العلاقات ما تطلق عليه دراسات علم البحار والمحيطات "Oceanography" بالدورة العامة للمياه المحيطية وتحدث هذه الدورة نتيجة للخصائص الفيزيائية للمياه. إن عملية التسخين التي تقوم بها الطاقة الحرارية المستمدة من الإشعاع الشمسي، للمياه السطحية، تجعلها أقل وزنا مما يساعد الرياح أن تدفعها إلى المناطق القطبية وفي هذه المناطق تعود لتفقد حرارتها تدريجيا فتزداد كثافتها وتتجه نحو القاع لتندفع نحو منطقة خط الاستواء على شكل تيار قاعي[1].

إن دراسة هذه الظاهرة الهامة بالتفصيل، هي من اهتمام الدراسات الطبيعية للبحار والمحيطات، ولكن الإشارة إليها تفيد في معرفة حقيقة هامة ذات علاقة بتوزيع الأحياء والمحيطات وهذه الحقيقة، هي أن الاختلاف في خواص البيئة البحرية الناتج عن الاختلاف في الموقع الجغرافي سوف لن يكون كبيراً مما لا يجعل التباين في توزيع الأحياء شديداً كما هو معروف على اليابسة ! وسنلاحظ أن التباين في توزيع الأحياء البحرية يقترن مع التباين في العمق في أوسع حالاته.

إن هذه المساحات المائية الواسعة تكون بيئة لعدد هائل من الأحياء والحقيقة إن الآراء العلمية قد اتفقت أن (الحياة الأولى) قد نشأت في مياه البحار والمحيطات، فهي وسطا مثاليا ملائما يحقق جميع المقومات الضرورية لقيامها. ومن هذا الوسط تطورت الحياة وتوجهت نحو اليابس منذ حوالي (500) مليون سنة [2].

ولغرض تسهيل دراستنا للأحياء المائية ستتم دراستها في المياه المالحة أولاً ثم في العذبة ونتناول الأسماك بشكل خاص من هذا الباب نظراً لأهميتها الاقتصادية.

2-1 المياه المالحة:

وهي مياه البحار والمحيطات، سائلة وشفافة وأكثر كثافة عند مقارنتها بالمياه

---

(1) King,. OP. cit. p. 7.

(2) Encyclopaedia Britanica, Vol. 13, p. 108 3C.

العذبة بسبب ارتفاع نسبة الملاح الذائبة فيها. وقد توفرت عدة خصائص طبيعية فيها جعلتها مناسبة لنمو وتكاثر أنواع مختلفة من الأحياء ومن هذه الخصائص:

1- الملوحة:

إن الأملاح المذابة في مياه المحيطات هي السبب في ظهور ما يسمى (ملوحة البحر). وتقاس عادة بعدد الغرامات في لتر واحد من الماء. ومعظم هذه الأملاح هي (ملح الطعام) الذي يطلق عليه (كلوريد الصوديوم (NaCl)) ويقدر ما يحتويه اللتر الواحد عادة بـ (27.3) غرام. ولقد دلت الدراسات الكيميائية أن هذه المياه تحتوي على أملاح أخرى منها كلوريد المغنيسوم، وسلفات المغنيسوم، وسلفات الكالسيوم، وسلفات البوتاسيوم، وبروميد المغنيسوم، وكاربونات الكالسيوم. كما أنها تحتوي على جميع العناصر المعروفة على سطح الأرض تقريباً، إلا أن معظمها يوجد بتركيز ضعيف جداً، ومن هذه العناصر الذهب والبلاتين والحديد والنحاس والفسفور وحتى العناصر المشعة كالراديوم. وبالإضافة إلى ذلك فإن غازات كثيرة توجد على شكل مذاب وهي الأوكسجين، والنتروجين وثاني أوكسيد الكاربون والاركون والهليوم والنيون، وكما سبق ذكره فإن الدراسات الكيميائية لمياه البحار والمحيطات توصلت إلى حساب نسب هذه المكونات بصورة دقيقة مع اختلافها من مكان لآخر[1].

ولا شك فإن هذه الأملاح والعناصر والغازات المذابة هي مواد ضرورية ولازمة لتغذية وتنفس الأحياء البحرية.

2- نفاذية الضوء:

وكما أسلفنا أن هذه المياه شفافة تسمح لضوء الشمس باختراقها، والضوء كما هو معروف في علم الحياة (البيولوجيا) ضروري جداً للأحياء سيما النباتية حيث لا يمكن أن تتم عملية التمثيل الغذائي فيها إلا بواسطته.

3- السعة الحرارية الكبيرة:

المعروف عن الماء أنه يمتص الحرارة ببطء ويفقدها ببطء أيضاً. من ذلك كانت مسلحات البحار والمحيطات الواسعة بمثابة منظم لدرجات الحرارة على الكرة ومن

(1) Sverdrup, Op. Cit. pp. 176-177, pp. 185-189.

هنا تفسر الضرورة الطبيعية بأن تشكل هذه المساحات أكثر من (70٪) من سطح الأرض. إن التباين الحراري على اليابس يصل إلى مدى واسع حيث ترتفع درجة الحرارة إلى (50) م⁰ في أواسط صحارى المدارين الكبرى في فصل الصيف. وتنخفض إلى (70) م⁰ تحت الصفر في أواسط سيبيريا خلال فصل الشتاء[1] إن هذا المدى الحراري الكبير لا يوجد في المسطحات المائية. فإن التباين فيها يتراوح بين (2-) م⁰ و (30) م⁰ فقط[2].

لقد استفاد سطح الأرض من هذه الصفة فكانت البحار والمحيطات، كما هو معروف، من العوامل الجغرافية الهامة التي لها فاعليتها في خصائص المناخ. فلولا هذه الصفة لتعرضت الأرض إلى تباين حراري كبير، من نهايات حرارية صغرى إلى عظمى بين الشتاء والصيف والليل والنهار وبذلك تشبه القمر، وبمثل هذه الظروف المناخية قد يستحيل ظهور الحياة أو تطورها.

4- وأخيرا فإن الدراسات الفيزياوية لمياه البحار والمحيطات توصلت إلى أنها لا تتجمد في القاع وهي لذلك كانت بيئة مناسبة لأن تعيش فيها الكثير من الأحياء وإلا لهلكت جميعها.

1-3 بيئات الأحياء البحرية حسب العمق:

إن الخصائص السابقة الذكر والتي تعتبر مقومات للوجود العضوي في البحار والمحيطات، تختلف من مكان لآخر حسب العمق[3]، مما سبب في وجود البيئات التالية[4] وفي كل منها تعيش عشائر من الأحياء النباتية والحيوانية، ويلاحظ أن هذه البيئات عبارة عن طبقات بعضها فوق بعض، كما هي موضحة بالشكل التالي:

1- البيئة السطحية (Litoralis)

ويمكن تحديد هذه البيئة من سطح المياه وحتى عمق (200 م) وهي تنقسم بدورها إلى:

(1) د الفنلي، محمد جمل الدين (1960) / طبيعيات البحر وظواهره - مكتبة النهضة المصرية - ص129.

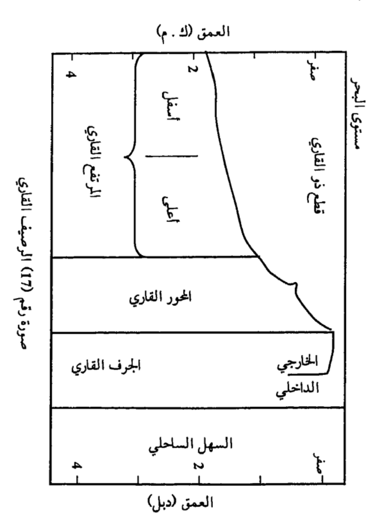
(2) Sverdrup, Op. Cit. p. 55.

(3) Ibid, pp. 280-281.

(4) Ibid, pp. 280-281.

(أ) - البيئة القريبة لسواحل القارات حتى نهاية الإفريز القاري:

ومن أهم خصائصها تأثرها بمياه الأنهار والسيول وما تنقله من رواسب دقيقة ومياه عذبة وهي بذلك تتميز بقلة نسبة الأملاح. كما أنها ذات لون غير صافٍ، في أغلب الأحوال، والجهات العميقة فيها غنية بالأحياء الدقيقة التي تمثل المراعي التي تعتمدها الأسماك كمواد غذائية، وغنية أيضاً بالمواد العضوية المتحللة. إنها منطقة النشاط الرئيسي لصيد الأسماك خاصة عندما يكون قاع البحر تحتها مستويا، فتعمل فيها مراكب الصيد التي تستخدم (شباك البحر). وفي هذه البيئة يمكن أن نميز البيئات التالية:



صورة رقم (17) الرصيف القاري

(أ)–1 البيئة فوق الشاطئية (Supralitoralis) وهي منطقة بحرية أو محيطية تعلو منطقة الشاطئ، فهي أعلى من حركات المد وتتأثر بمياه البحر بواسطة العواصف البحرية أو حركة الرياح الدافعة للمياه.

(أ)–2 البيئة الشاطئية (Litoralis) ويتراوح عمقها بين (50–100) م وبسبب انحسار المياه في هذه البيئة فإن الأحياء فيها تتعرض لتبدلات الحرارة والملوحة.

(أ)–3 البيئة تحت الشاطئية (Sublitoralis) ويتراوح عمقها عادة بين (50–150)م. فتمتد من مستوى أدنى للجزر وتظهر فيها الكثير من الحيوانات ذات الأهمية للإنسان.

(أ)–4 بيئة الأصداف البحرية (النيريتية Nerites) وتقع ضمن العتبة القارية بشكل أساسي وتتميز بحركة مائية مستمرة وبتبدلات حرارية دائمة وبتنوع الحياة النباتية والحيوانية.

(ب) بيئة أعالي البحار:

وهي بعيدة عن السواحل ومن أهم خصائصها ثبات ملوحتها وعدم تلون مياهها وصفاتها وعدم تأثرها بمخلفات السواحل.

إن ضوء الشمس يخترق هذه المنطقة بطاقة مناسبة لنمو (البلانكتون – Plankton) وتكاثره، وهي كائنات دقيقة تشكل الجانب الأكبر من غذاء الأسماك، من ذلك فهي بيئة مناسبة لحياة الأسماك وتكاثرها، وعلى أثر هذه الخصائص فقد ظهر النشاط الواسع لفعاليات صيد الأسماك. وبالإضافة إلى كائنات البلانكتون والأسماك تنمو في هذه البيئة الأعشاب من عوائل نباتية مختلفة، يجمعها الإنسان عادة ويستخدمها في إنتاج عينات كثيرة من المواد المستعملة في صناعة العقاقير وبعض السلع التجارية الأخرى.

2- البيئة المتوسعة العمق (Pelagos)

ويتراوح عمقها بين (200–1000) م. ومن خصائصها قلة الضوء، وضعف طاقته. وتقتصر تأثيرات الأمواج فيها على سطح الماء فقاعها هادئ ساكن وحرارتها تكاد تكون ثابتة بتغير الفصول. وفيها تترسب أغلب المواد الطينية الدقيقة التي تجلبها الأنهار والرياح من داخل القارات كالغرين والرمال الدقيقة.

وتختلف بعض خصائص هذه البيئة من مكان لآخر، ولا تعيش النباتات بسبب ضعف الضوء لدرجة كبيرة. أما الحيوانات فتعيش هنا ويعتمد البعض منها على البعض الآخر، يأكل قويها ضعيفها. ومن الحيوانات التي تعيش فيها، أنواع مختلفة من الأسماك والقشريات وحيوانات الحبار العملاقة (Squids) التي تغوص إليها الحيتان - (Whales) لتتغذى عليها.

وتمتاز كثير من أسماك هذه البيئة وقشرياتها بالقدرة على بعث الضوء من أجسامها، وهو ضوء فسفوري خافت، وتتكون أجسامها بألوان زاهية مختلفة وتكثر فيها بنوع خاص الألوان الفضية[1].

3- البيئة العميقة: (Abyssal)

وتمتد هذه البيئة من عمق (4000) م إلى قاع المحيط السحيق وإلى الخنادق العميقة.

إن أهم خصائص هذه البيئة هي: الظلمة الشديدة حيث ينعدم أثر الضوء بشكل نهائي، وانخفاض درجة الحرارة باستمرار فلا تعرف التغير وحصول الفصول المناخية.

وفي مثل هذه البيئة برز سؤال أمام العلم. وهو هل يمكن هنا أن تعيش الأحياء، من نبات أو حيوان؟ إن التفكير في هذا الموضوع كان يشبه التفكير في إمكانية الحياة على كوكب المريخ أو القمر. إلا أن تقدم العلم لم يدع مجالا للتخمين والحدس.

إن العلم ساعد الإنسان في محاولاته للتعرف على خصائص قاع البحار والمحيطات، الطبيعية والعضوية. والحقيقة تعتبر البعثة (الدنماركية) عام (1950) من أولى البعثات في التاريخ المعاصر التي ساهمت مساهمة فاعلة في كشف عالم البحار، فقد استطاعت أن تتعرف على (25) عائلة من عائلات المملكة الحيوانية التي تعيش في الطبقة العميقة (على قاع البحار وقريبا منه). وكان من بين هذه العوائل شقائق

---

(1) د عبد العليم، أنور (1967) / ثروات جديدة من البحار / (وزارة الثقافة) مؤسسة التأليف والنشر القاهرة - ص24.

البحر وقنافذ البحر ونجوم البحر وخيار البحر وأنواع شتى من الحيوانات القشرية والصدفية الغريبة إضافة إلى الأسماك، بيد أنها ماتت حين إخراجها[1].

إن الدراسات الحيوية للبحار والمحيطات توصلت إلى تحديد مجموعات حيوانية رئيسة ثلاث توزعت حسب العمق، كما أنها اكتشفت أن معظم الأحياء قد تركزت في البيئة الواقعة في الطبقة المحيطية العليا (أي السطح وقريبا منه في معدل لا يزيد على (200) م، سيما الأحياء النباتية. وبصورة موجزة فإن هذه المجموعات الحيوانية هي كالتالي[1]:

1- حيوانات البلانكتون (Plankton) وهي وحيدة الخلية وتقسم إلى بلانكتون نباتي (Phytoplankton) وبلانكتون حيواني (Zooplankton). وتتركز في البيئة السطحية.

2- حيوانات النيكتون (Nekton) وهي راقية كالأسماك وتكثر في الطبقات السطحية والوسطى.

3- حيوانات الأعماق (Benths) وهي التي تستطيع أن تعيش في الظلمة أو الضوء القليل ومنها (الدبيب – Creeping) وبعض الرخويات كما سيأتي التفصيل عنها.

---

(1) إن كشف قاع البحار كان من الآمال التي ناضل الإنسان من أجل تحقيقها، وقد حاول فعلا سبر هذه المجاهل من أواسط القرن التاسع عشر، ورحلة الكشف العلمي لم تكن بالمهمة السهلة فيه تبدأ بتنظيم دقيق للرحلة وتجارب في المعمل والبحر لتصميم الأجهزة واختبارها ومن اختيار الأفراد المشاركين في التجربة واستعداداتهم لمختلف الاحتمالات. ومتى انتهت هذه المراحل تجهز سفينة علمية للأغراض المطلوبة، ثم تمون لتبقى بفريق العلماء المدة المطلوبة في البحر، ثم تواصل عملها في المعامل على البر لإتمام البحث العلمي عقب انتهاء الرحلة لمدة قد تطول ومن البعثات المشهورة البعثة المسماة (جالاتيا) الدانماركية والتي بدأ الاستعداد لها في أعقاب الحرب العالمية الثانية. ومنها أيضا بعثة (مباحث) عام (1933-1934) بضابطها وبحريتها وعلى ظهرها فريق مشترك من العلماء الانكليز والمصريين وقد جابت أرجاء المحيط الهندي لتفحص مياهه وأحيائه وتياراته من السطح إلى أعماق تنيف على (4000) م.

ومما يذكر من البعثات تلك المذكورة أعلاه، وهي البعثة الدانماركية عام (1950) في المحيط الهادي والتي حاولت دراسة قياس خصوبة البحار وتقدير الإنتاج العضوي فيها باستخدام طريقة الكاربون المشع، والبحث عن الحياة في الأعماق السحيقة. وفعلا رست السفينة شرق جزيرة (متداناو) قرب الفلبيين على عمق (10540) م واستخرجت آلاف الأحياء التي ماتت بعد ساعة أو بضعة ساعة من إخراجها.

عن / د عبد العليم، مصدر سابق، ص29.

1-4 العوامل التي تؤثر في التوزيع الجغرافي للأحياء البحرية:

رغم أن التباين الجغرافي لم يكن كبيرا في البيئات البحرية، سيما العميقة منها والمتوسطة العمق إلا أنه واضح في البيئات السطحية، الطليقة والقريبة. من السواحل، لابد من التعرف على أهم العوامل التي تساهم في هذا التباين وأثره في تنوع الأحياء. إن هذه العوامل تتلخص بالاختلاف في ذات المقومات البيئية لوجود الأحياء، وهي:

1- درجة حرارة الماء:

لاشك أن المياه السطحية تتأثر بتباين درجة السقوط للأشعة الشمسية وبذلك يحصل فيها التباين الحراري حسب موقعها الفلكي، من حيث خطوط العرض. فالجهات المدارية من المحيطات تكتسب حرارة أكثر، في طبقاتها السطحية، من تلك التي تمتد في الجهات القطبية وشبه القطبية. أما بالنسبة للأعماق، فكما ذكرنا فإن درجات الحرارة تتناقص باطراد نحو قاع البحر. إن لهذا التباين تأثيره في توزيع الأحياء وله أهميته بالنسبة لتكاثرها. إن بعض الحيوانات البحرية القطبية، في الشمال والجنوب، تعيش طول العام في مياه تقل درجة حرارتها، عن درجة التجمد، على أن أنواعا أخرى تعيش في الجهات المدارية الحارة في مياه تبلغ درجة حرارتها (80) ف[1].

ومن الأمثلة الجغرافية التي تحدد تأثير درجة الحرارة في توزيع الأحياء البحرية، هي الشعاب المرجانية، فإن مثل هذه الكائنات يتحدد توزيعها بصورة عامة، بين درجتي عرض (30) شمالا وجنوباً. وهذا لا يعني عدم وجود المرجان في جهات أخرى، فالشعاب المرجانية توجد في المياه القطبية ويرى بعض المهتمين في دراسة العوامل التي ساعدت على وجودها في هذه الجهات الباردة، إنها تعود إلى المناخ القديم فلابد أن المناخ فيها كان حارا في بعض العصور الجيولوجية، ذلك لأن الدراسات العضوية توصلت إلى أن هذه الشعاب بتركيبها الجيري لا تعيش إلا في المياه التي لا تقل درجة حرارتها عن $(70)^0$ ف. ويلاحظ أيضاً أن بعض الشعب المرجانية تنمو عند جزيرة

---

(1) Weyl, Peter K. (1970). Oceanography, an introduction to the Marine environment, John Wiley Anderson's, Inc. U.S.A.

(برمودا) عند خط عرض (32) شمالا، ويفسر وجودهـا إلى تأثير المياه الدافئة التي يجلبها تيار (الخليج) إلى تلك المنطقة، بخلاف الساحل الشرقية لشبه جزيرة (فلوريدا) حيث لا توجد شعاب مرجانية مع أن هذا الساحل واقع جنوب درجة العرض (30) شمالاً، أي ضمن الإقليم الجغرافي المناسب لنموها، وتفسير ذلك يعود إلى تأثير التيار البارد الذي يمر بالساحل فيتجه جنوبا بين الساحل وتيار الخليج. وفضلا عن ذلك توجد مناطق مدارية لا ينمو بها المرجان، ومن أمثلة ذلك نطاقات استوائية على السواحل الغربية لأمريكا الجنوبية وإفريقيا حيث تصل إليها مياه باردة قادمة من جنوب المحيط[1].

ولا يقتصر أثر الحرارة على تباين التوزيع النوعي للأحياء وعلى كثافتها بل تؤثر أيضاً على عملية التكاثر فإن الدفء ينشط هذه العملية الحيوية، فيزيد النمو بالمناطق الحارة ويضعف في المناطق الباردة سيما القطبية. وقد توصلت الدراسات البيولوجية إلى أن المدة التي يتكون فيها جيل واحد من الأحياء في المناطق الباردة تتكون فيها عدة أجيال بالمناطق الدفيئة وتكثر فرص حدوث الطفرات الوراثية، مما ينجم عنها التنوع الكبير في الأحياء في هذه المناطق[2].

وللتغيرات الفصلية على مدار السنة، وما يتبعها من اختلاف في درجات الحرارة، بالمياه السطحية، تأثير كبير على توزيع الأحياء وتكاثرها. فيعتبر فصل الربيع بالمناطق المعتدلة من نصفي الكرة موعد تجدد الحياة في البحر، كما هي الحال على اليابس. فمع الربيع تتوفر بالمياه السطحية المواد المعدنية، وتتكاثر الدياتومات وينتشر دفء الشمس على المياه السطحية وحينئذ تبدأ أبسط النباتات البحرية في التكاثر فجأة وبسرعة لا يكاد يصدقها العقل فتغطي مساحات واسعة من المحيط بغطاء من الخلايا الحية، سواء من الدياتومات أو البلانكتون النباتي. وسرعان ما يقترن هذا التكاثر النباتي السريع بتكاثر مثله في البلانكتون الحيواني، وتتجول في الماء أسراب متعددة جائعة من هذه الكائنات الدقيقة، فتتغذى بالخلايا النباتية، ثم لا تلبث أن تقع فريسة لما هو أكبر منها من الحيوانات البحرية الأخرى. وفي فصل

---

(1) د. شريف، محمد شريف (1964) - جغرافية البحار والمحيطات - مكتبة الانجلو مصرية - القاهرة - ص337.

(2) المصدر السابق - (1964) - ص 338.

الربيع أيضاً يصعد بيض أو أفراخ كثير من الحيوانات الكائنة بالأعماق إلى سطح الماء. بل أن بعض الحيوانات التي مقرها في أعماق البحر كثيرا ما تقضي فترة من حياتها الأولى في المياه السطحية، حيث تصيد البلانكتون[1].

2- الضوء:

إن الضوء، كما مر علينا من مقومات الحياة في البحار والمحيطات. ونظراً لتباين المقادير التي يحصل عليها سطح الأرض منه بسبب طبيعة الانحناء حيث تسقط أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء وتكون مائلة ويزداد ميلانها بالاتجاه شمالا وجنوبا نحو القطبين. من ذلك فإن كمية الضوء ومقدار اختراقه عمقاً سوف يختلف من جزء لآخر من سطح الأرض، وبذلك ستكون المنطقة الاستوائية أكثر من غيرها من حيث اكتسابها لكميات الضوء وأعمق من حيث إمكانيته في التوغل، فالمعروف أن أشعة الشمس تستطيع أن تخترق (3000) قدم من مياه المحيطات وأن التأثير الكمي (Actinic) يصل إلى (15000) قدم. فمنطقة نفوذ الضوء وتأثيره سوف تختلف حسب الموقع الفلكي.

3- التيارات البحرية:

إن تقابل تيارين يختلفان من حيث الخصائص الحرارية والملوحة يسبب في حصول اضطرابات في مياه البحر إذ تهبط مياه وتصعد أخرى، ويؤدي ذلك إلى حدوث دوامات وظهور الزبد على سطح الماء، في مثل هذه المناطق تظهر وفرة الحياة البحرية بدرجة واضحة، سواء من الكائنات الحية الدقيقة التي تجلبها التيارات البحرية، أو من الحيوانات الكبيرة التي ترتاد مثل هذه المناطق للحصول على الغذاء الوفير ولذلك كان مثل هذه المناطق مصايد هامة للأسماك[2].

مما تقدم يتضح أن الأحياء البحرية تتأثر في توزيعها لعوامل بيئية (Ecological) أكثر من العوامل الجغرافية، فعلى سبيل المثال أن البلانكتون ذو صفة عالمية في توزيعه[3]. ويظهر أثر العوامل الجغرافية، سيما المناخية وما يتعلق بدرجة الحرارة مع

---

(1) المصدر السابق – ص 339.

(2) المصدر السابق – ص340.

(3) Ilies, Joachim, Op. Cit. p. 87.

تعقد الكائنات وتطورها فالثدييات تتأثر في توزيعها بـالعوامل الجغرافيـة لأن عـدداً كبيراً من أنواعها لا تستطيع الحياة والتكاثر إلا في درجات حرارة معينة.

وعلى صعيد العوامل البيئية وأثرها في توزيع الأحياء فقد سبقت الإشـارة إلى تقسيم المياه إلى بيئات ساحلية وطليقة، سطحية وعميقة.

ولاشك أن حيوانات القاع والجهات العميقة تعيش في ظروف متشابهة حيث لا يوجد الضوء ولا تتجاوز الحرارة درجة التجمد إلا بدرجات قليلـة. وتحصـل هـذه الحيوانات على غذائها عادة من المواد المتساقطة التي تهبط إليها من الجـهات العليـا. ونتيجة لهذا التشابه في الخصائص البيئية العامة فقـد تشـابهت الحيوانـات في كافـة جهات العالم فهي لا تختلف في منطقة من العالم عن حيوانات مناطق أخرى. وتشمل هذه الحيوانات معظم الأنواع المعروفة من الإسفنج البدائي ذي الأشعة السـت كمـا تشمل الحيوانات غير المتطورة وسنأتي عليها بالتفصيل. ولقد تبـين مـن الدراسـات المحيطية أن الأنواع التي تعيش في الجهات العميقة لا ينتشر توزيعها علـى مسـاحات واسعة من القاع بل يقتصر وجودها في أجزاء متفرقة[1].

أما بالنسبة للحيوانات التي تعيش طليقة أي في البيئة البحرية غير السـاحلية وفي الأعماق المتوسطة فهي أما حيوانات دنيا ذات خليـة واحـدة أو مـن القشـريات والرخويات وغيرها. فبالنظر لانفتاح المحيطات واتصال بعضها بـالآخر وعـدم وجـود الحواجز التي تمنع وتضيق حركتها من بحر لآخـر، كـان مـن الصعـب تحديـد منـاطق توزيع هذه الحيوانات.

ورغم ذلك فالمحيطات والبحار تقسم عادة إلى خمس مناطق رئيسة هي المنـاطق العضوية البحرية التالية:

1- المنطقة القطبية الشمالية.

2- المنطقة المعتدلة الشمالية.

3- المنطقة الاستوائية.

4- المنطقة المعتدلة الجنوبية.

5- المنطقة القطبية الجنوبية.

---

(1) المصدر السابق.

وإذا ما حاولنا أن نوفق بين الخصائص البيئية والمناطق الجغرافية فيمكن أن نقسم البحار والمحيطات إلى المناطق العضوية التالية:

أولا - مناطق البحار العليا (الطليقة) وتشمل:

1- منطقة الهادي - الهندي.

2- المنطقة الأطلسية.

3- المنطقة القطبية الشمالية.

4- المنطقة القطبية الجنوبية.

ثانيا - المناطق الساحلية وتقسم عادة إلى:

1- المنطقة الهندية البولينيزية.

2- المنطقة الأطلسية المدارية.

3- المنطقة المعتدلة.

4- المنطقة شبه المعتدلة.

5- المنطقة القطبية الشمالية.

6- المنطقة القطبية الجنوبية.

وتقسم عادة هذه المناطق بدورها إلى مناطق عضوية أصغر.

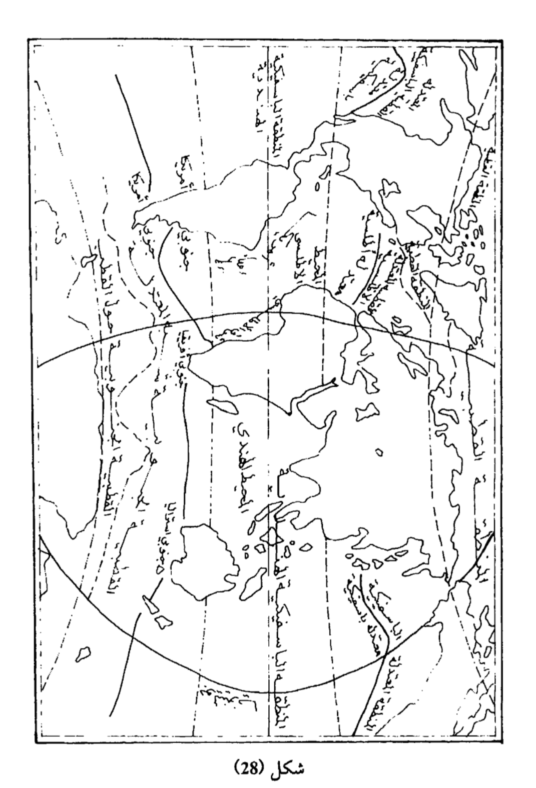
ثالثا - المناطق العميقة وتقسم إلى:

1- منطقة الهادي - الهندي.

2- منطقة الأطلس.

3- منطقة القطب الشمالي.

والخارطة التالية تحدد هذه المناطق وترسم حدودها لدرجة كبيرة.



شكل (28)

تقسيمات المناطق الحيوية في المجال المائي

المبحث الثاني:

1-2 نباتات البحار والمحيطات:

سنبدأ بدراسة النباتات فهي الأساس الضروري لوجود الأحياء على كل من اليابس والبحر. وبالنسبة للبحار فهي تعتبر المواد الغذائية التي تعتمد عليها معظم أنواع الحيوانات فيها ويمكن القول أنها (مراعي البحر) فبدونها لا تستطيع الحيوانات البحرية أن تعيش[1].

وأن أهم الأحياء البحرية التي تصنف ضمن المملكة النباتية هي:

1- البلانكتون النباتي:

ويسمى (فيتوبلانكتون - Phytoplankton) وأن كلمة بلانكتون تعني باللاتينية (الهائم). وهذا يعني أنها كائنات صغيرة الحجم مجهرية بسيطة التكوين هائمة في المياه السطحية والطبقات العليا من البحر. وتتكاثر سرعة نسبيا، وهي في ذاتها تكون الجانب الأكبر من غذاء الأسماك.

إن البلانكتون كما حددته وصنفته الدراسات البيولوجية نوعان:

1- بلانكتون نباتي وهو السابق الذكر.

2- بلانكتون حيواني، ويطلق عليه (زوبلانكتون - Zooplankton) وما يميز النباتي عن الحيواني أنه أصغر منه كثيرا بالحجم.

وعند ملاحظة البلانكتون النباتي تحت المجهر نرى كائنا يتركب من خلية واحدة ومن مادة بروتوبلازمية ونواة، ويحيط بالخلية غشاء أو غلاف من مادة صلبة أو من السليلوز، ويتراوح طول هذه الخلية بين بضعة (ميكرونات) وبين ما يقرب من نصف ملمتر[2]. وقد اكتشف أن هذه الكائنات الدقيقة تتشكل بحدود (50٪) من كمياتها من كائنات يطلب عليها (الدياتومات - Diatomat) وما تبقى فهي مجاميع من البلانكتون يطلق عليها (البريدينات - Breedenat)[3].

---

(1) د. عبد العليم - مصدر سابق - ص44.

(2) المصدر السابق - ص44.

(3) Sverdrup, Op. Cit. p. 286.

والديوتومات: خلية لها أغلفة من مادة صلبة هي السليكا لا تذوب في الأحماض وهي ثابتة الشكل بالنسبة للنوع الواحد وتظهر تحت المجهر جميلة الأشكال.

والبريدنيات: هي الأخرى وحيدة الخلية لها أهداب أو أسواط ويغطي سطحها دروع مرتبة بنظام معين، وبعض أنواعها يضيء بلون فسفوري جميل على صفحة الماء في ظلام الليل.

2- السليكوفلاجات:

وهي أحياء نباتية دقيقة أيضاً، ذات هيكل يتكون من مادة السليكا. وتعيش بصورة مجاميع[1].

وقبل أن نتطرق إلى الكائنات النباتية الأكثر تعقيدا أو تطورا لابد للإشارة إلى أن هذه النباتات المجهرية هي (المراعي) كما سبق وأن وصفناها والتي تعتمد عليها باقي الكائنات من نباتية أو حيوانية، وهي التي تجعل الباحثين يستطيعون أن يقيسوا درجة (خصوبة البحر) فلابد أن نتوقف عندها لندرس توزيعها الجغرافي والعوامل التي أثرت في هذا التوزيع.

التوزيع الجغرافي لنبات البلانكتون:

تنتشر هذه الأحياء الدقيقة في جميع بحار ومحيطات العالم والعامل الأساسي الذي يحدد توزيعها ووجودها في الأعماق هو (الضوء) فهو عنصر فعال في عملية البناء (الكوروفيلي) حيث بواسطة هذه العملية تتحول المواد غير العضوية إلى مواد عضوية. ولما كانت الطبقة المائية التي يمكن أن تحصل على الضوء رقيقة إذا ما قورنت بالأعماق، وأن حوالي (10٪) من طاقة الضوء تفقد بسبب انعكاسه من السطح[2]. إذن هذه الأحياء يتركز وجودها في المناطق السطحية والقريبة من السطح.

ويتباين شدة الضوء بعامل الموقع الفلكي وتبرز عوامل محلية ثانوية لها تأثيرها أيضاً ومن بينها درجة صفاء الماء وخلوه من الرواسب وطول النهار حسب الفصول الأربعة.

---

(1) المصدر السابق – ص45.

(2) King, Op. Cit. p. 201.

ولغرض معرفة أثر صفاء المياه في نفاذية الضوء تشير الدراسات إلى أن البحر الكاريبي الذي يوصف بكون مياهه صافية، فإن الضوء يصل فيه إلى أعماق (110) م بينما يقل هذا العمق إلى (40) م في عرض البحار والمحيطات ويقل فيها عند السواحل وقريبا منها إلى (15) م.

وبالنسبة للبحر المتوسط فقد عرف أن الضوء يخترق في بعض جهاته عمق (160) م حيث تنمو فيها الأعشاب[1].

وقد توصلت الدراسات البيولوجية إلى أن (1٪) من الضوء هو الحد الأدنى الذي يسمح بنمو البلانكتون النباتي[2]. أما بالنسبة للأعشاب (Seaweeds) يمكن أن تنمو ل حد أقل وهو (0.3٪) فقط[3].

ويضاف إلى عامل الضوء العوامل التي سبقت الإشارة إليها في اعتبارها مقومات التكوين العضوي في البحار ولا نريد أن نعيد ذكرها إلا أننا نؤكد على الجوانب التي تؤثر فيها على الأحياء النباتية الدقيقة.

درجة الحرارة: لدرجة الحرارة أثر في العمليات العضوية ومنها تنشيط عملية التمثيل الكلوروفيلي ولكل من الأحياء الدقيقة درجة حرارة مناسبة، فعلى سبيل المثال تفضل (الدياتومات) درجات الحرارة المنخفضة على درجات الحرارة المرتفعة، ومن ثم فهي تتكاثر وتزدهر في المياه الباردة نسبياً إذا ما توفرت لها العوامل الضرورية الأخرى لنموها.

نسبة الملوحة: عرف أن البلانكتون النباتي يفضل الملوحة المنخفضة على الملوحة العالية للمياه. والأملاح المغذية له:

الفوسفات والنترات ودورها كالأسمدة والمخصبات في الأرض الزراعية مع فارق واحد وهو أن سماد البحر يتكون من قاع البحر ذاته، عندما تتحلل أجسام الحيوانات الميتة وبقايا عظام الأسماك وجثثها، بواسطة نشاط البكتريا، فتهبط إلى القاع وتترسب هناك. وبواسطة التيارات المائية الصاعدة ترتفع هذه الرواسب إلى

---

(1) Ibid, p. 202.

(2) Ibid, p. 201.

(3) Ibid, p. 202.

الطبقات المائية العليا وتكون بعد ذلك غذاء في متناول هذه الأحياء كما هي واردة في الجدول التالي مع نسبها الضرورية.

جدول (1) العناصر الضرورية لأحياء البلانكتون:

العناصر	جزء من المليون من الوزن
الفسفور	0.10 - 0.001
النتروجين المذاب بالماء	0.70 - 0.01
السليكون	4.00 - 0.02
النحاس	0.01 - 0.01
الحديد	0.02 - 0.002

King, Cuchlaine A. M. - Introduction to physical and biological oceanography. (Edward Arnold), London, p. 2, 7.

ومن مصادر الأملاح وزيادتها في البحار هو ما تجلبه الأنهار معها خلال فيضاناتها كل عام وبذلك فإن معظم المناطق المتاخمة لمصاب الأنهار، كدلتا النيل، غنية بالأملاح خلال مواسم فيضانها وهذا ما يجعلها غنية بالبلانكتون ويشجع (السردين) أن يتوجه إليها ومن ثم يتوجه الصيادون إلى هناك أيضاً. إن كميات الفوسفات التي يجلبها النيل أثناء فيضانه كل عام ويدفع بها إلى البحر تقدر بأكثر من (8000) طن متري[1].

وثمة حقيقة هامة لابد للإشارة إليها وهي أن تركيز الأملاح المغذية كثيراً ما يكون ضئيلا ورغم ذلك فإن البلانكتون له القدرة العجيبة على استخلاص تلك الأملاح. ويلاحظ أن الطن الواحد من ماء البحر في المتوسط يحتوي على نصف غرام فقط من النتروجين وعلى (0.1) غرام فقط من الفسفور. وهذه الكميات ضئيلة جدا. إلا أن ماء البحر في حركة ذائبة وليس ساكنا ومن ثم فإن تلك الأملاح تتجدد باستمرار. ويعتبر (تقليب البحر) ضروريا كتقليب التربة، ويتم عادة بواسطة الرياح والتيارات واختلاف درجات الحرارة.

---

(1) د. عابد العليم - مصدر سابق - ص51.

وإن هذه الكائنات النباتية الدقيقة ذات صفة عالمية في توزيعها أما العوامل التي تحد من وجودها وتسبب التباين في كثافتها هي العوامل السابقة الذكر.

إذن يمكن القول أن خصوبة البحر تتوقف على كثافة هذه المراعي البحرية، ولقياس الخصوبة يعتمد علم البحار عدة أسس منها:

1- إحصاء كائنات البلانكتون: ويتم ذلك بحسابها في اللتر الواحد من المياه حيث تصل إلى عدة ملايين عند المناطق الخصبة وتقل إلى بضعة أفراد قليلة في المناطق المجدبة الفقيرة.

2- قياس وزنها الجاف.

3- تقدير كمية الكلوروفيل بعد استخلاصها منها بواسطة المذيبات الكحولية وقياسها بأجهزة القياس الضوئي.

4- تقدير كمية البروتين التي تحتوي عليها الخلايا.

وبعد أن تعرفنا على الغطاء النباتي البحري أو المراعي البحرية كما وصفناها، نستعرض الأنواع الأخرى من هذه النباتات وهي:

3-2 (الثالوسيات) Thallophts

وهي نباتات بدائية بسيطة التركيب ومن أنواعها (البكتريا - **Bacteria**) والأعشاب البحرية (**Seaweeds**) والأعفان (**Molds**) والعراهين (**Mushoorms**) وغيرها[1].

والثاليوسيات قسم رئيسي في تقسيم المملكة النباتية حيث يقسم (علم النبات - **Botany**) هذه المملكة إلى:

- الثالوسيات.
- (الجنينيات - **Embryophts**): وهذه تضم السرخسيات والحزازيات والصنوبريات وغيرها من المخروطيات إضافة إلى الآلاف من أنواع النباتات الزهرية[2].

ويمكن القول أن جميع النباتات البحرية تقع ضمن الثالوسيات تقريباً، وهي بسيطة التركيب، كما أسلفنا، بدون سوق أو جذور أو أوراق، وتعتبر (الطحالب

(1) فولار، مصدر سابق، ص21.
(2) المصدر السابق - ص22.

البحرية - (Marine Algea)) من أهم أنواعها وأكثرها انتشاراً في البحار والمحيطات، تأتي بعدها (الفطريات البحرية - Marine Fungi) سيما البكتيريا[1].

الطحالب

نباتات مائية يعيش الكثير منها معلقا في الماء أو طافيا فوق سطحه ككائنات هائمة، والبعض منها يعيش في مناطق أعمق مغمورا ومرتبطا بشيء ما في الماء. وعلى وجه الدقة فإنها تنمو على شواطئ البحار مثبتة في الصخور بين منطقة المد والجزر أو تحت سطح الماء حتى عمق (150) م.

إن أهم خصائص الطحالب أنها تتركب من عدة خلايا وهذا ما يميزها عن البلانكتون الوحيد الخلية. كما أنها تحوي على مادة (الكلوروفيل) وهذا ما يميزها أيضاً عن باقي الثالوسيات وجميع الفطريات. فالطحالب باحتوائها على الكلوروفيل - تستطيع أن تصنع غذائها بينما باقي الثالوسيات الخالية من هذه المادة لا تستطيع أن تصنع غذائها وبالتالي لا يمكنها أن تعيش إلا بصورة تطفلية[2].

والطحالب رغم انتشارها الواسع فهي لا تشكل إلا نسبة قليلة من الغطاء النباتي البحري إذا ما قورنت بالبلانكتون، حيث أنها لا تشكل إلا أقل من (1٪) بينما يشكل البلانكتون أكثر من (99٪) ويعود السبب في ذلك إلى:

1- سمة انتشار البلانكتون في الطبقات العليا للماء وفي الطبقات العميقة نسبيا.
2- تركز وجود الطحالب في الشواطئ ومناطق المياه الضحلة حيث أن حاجتها إلى الضوء أكثر من حاجة البلانكتون. فالضوء يحدد وجودها إلى عمق (150) م وأبعد من ذلك لا يكون للضوء طاقة مناسبة لأن يمد النبات بحاجته ليقوم بعملية التمثيل الكلوروفيلي. ولهذا السبب يخطئ من يعتقد أن الطحالب تعيش على قاع البحر العميق، ولهذا السبب ذاته تقل كمية الحيوانات التي تعيش في القاع نظرا لعدم توفر الغذاء من الطحالب. ولمعظم الطحالب ألوان زاهية وتقسم حسب ألوانها عادة إلى خمسة أنواع[3]:

---

(1) Sverdrup, Op. Cit. p. 288.

(2) فولار - مصدر سابق - ص509-510.

(3) موريس، آيان (1979) - مقدمة في الطحالب - (ترجمة د. عاصم محمود حسين وزميله) - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل - ص10.
وانظر:

Sverdrup, Op. Cit. p. 288.

1- الطحالب الخضراء - المزرقة (Myxophyceae).

2- الطحالب الخضراء (Chlorophyceae).

3- الطحالب البنية (Phaephyceae).

4- الطحالب الحمراء (Phaeophyceae).

5- الطحالب الصفراء - الخضراء (Rhodophyceae).

ويبدو أن هذه الألوان ظهرت نتيجة لحاجة عضوية في النبات، فالعامل الحاسم في التلوين هو الضوء وتباين شدته وأثـر هـذا التبـاين في إمكانيـة النبـات للقيـام بعملية التمثيل الضوئي[1]. من ذلـك نلاحـظ أن توزيـع هـذه النباتـات في البحـار والمحيطات والمياه العذبة على حد سواء، يتسم بكونه توزيعا راسيا، حيث يرتبط هـذا النمط من التوزيع بالتكيف اللوني لأطول موجات الضوء المتوفرة على أعماق الميـاه المختلفة. وعلى الرغم من وجود استثناءات عديدة بطبيعة الحال، إلا أنه يمكن القـول بصورة عامة أن الطحالب الخضر يتركز وجودها في الطبقات العليا مـن الميـاه أو في المياه الضحلة، أما الطحالب الحمر فتنمو على أعمـاق كبـيرة تصـل إلى (250) م في الجهات الاستوائية المشمسة في حين تحدد البيئة المناسبة لنمو الطحالب البنية، علـى عمق (3-20) م وفي المنطقة الواقعة بين المد والجزر بشكل خاص[2].

1- الطحالب الخضر المزرقة:

تعيش ثلاثة أرباع هذا النوع من الطحالب في مياه البحر المالحة أو مياه البرك المائلة للملوحة، ومن مميزاتها أنها تتحمل ارتفاع درجات الحرارة فتستطيع أن تنمـو في درجات تتراوح بين (70-80) م، كما أن البعض منها يستطيع أن ينمو في المناطق الباردة القطبية وشبه القطبية، والبعض منها يعيش داخل الصخور الجيرية في البحار وبذلك تقوم بالمساهمة في تعريتها[3].

2- الطحالب الخضر:

ولا يعيش منها في البحار والمحيطات إلا حوالي (13٪) فقـط، ويكـاد توزيعـها الجغرافي يشابه توزيع الطحالب الخضر المزرقة[4].

---

(1) فولار - مصدر سابق - ص 512.

(2) المصدر السابق - ص513.

(3) المصدر السابق - ص519.

(4) المصدر السابق - ص524.

3- الطحالب البنية:

وجميعها بحرية، تقريباً، وينمو معظمها في مياه المحيطات الباردة فيتركز وجودها في الجهات القطبية من المحيطات وعلى سواحل الأطلسي في أوروبا وساحل المحيط الهادي بالولايات المتحدة. ومنها بعض الأنواع القليلة تعيش في الأجزاء الدفيئة، سيما الاستوائية، من المحيطات والبحار. ومن أنواعها التي تنمو في المناطق الباردة ما يسمى طحلب الجداف المعروف باسم طحلب (Laminaria) وهو طحلب يصل طوله عدة أمتار. كما ينمو نوع عملاق آخر يصل النبات الواحد منه إلى (40) م على سواحل كاليفورنيا واستراليا يسمى (Macrocystis)[1].

4- الطحالب الحمر:

وتعيش في مياه المناطق المعتدلة والاستوائية حيث يزيد عددها على الطحالب الخضر والبنية. وتنمو عادة متصلة بالصخور أو النباتات البحرية الأخرى. ويتزايد وجودها عادة، في المياه الأكثر هدوء والأكثر عمقا تحت مناطق المد والجزر. والبعض منها يعيش على أعماق أقل، ونظرا لوجود الصبغة الحمراء فإنها تستطيع أن تعيش على أعماق بعيدة حيث تقل الإضاءة. ففي الأجزاء الاستوائية من المحيطات والبحار وجدت الطحالب الحمر على عمق يصل إلى (300) م والتي لا تصلها غير الموجات الزرق من ضوء الشمس[2].

والطحالب الحمراء نوعان مختلفان أحدهما[3]:

أ- لين رقيق ذو شعب دقيقة للغاية ومنها طحالب السواحل البريطانية.

ب- طحالب تنمو على هيئة كتل مستديرة أو متشعبة ودائما نجدها مغلفة بمادة كلسية. وهذا هو المرجان الذي يلعب دوراً هاماً في المياه المدارية الدفيئة.

5- الطحالب الصفراء - الخضراء:

وهي منتشرة بشكل واسع في المياه العذبة والمالحة والتربة وهي تشمل على عدد كبير من الأنواع.

---

(1) د. عبد العليم، أنور (1964) / البحار والمحيطات / الدار القومية للطباعة والنشر / الإسكندرية (1964) - ص 223.

(2) د. عبد العليم، (1967) مصدر سابق - ص55.

(3) د. شريف - مصدر سابق - ص350.

اقتصاديات الطحالب:

منذ زمن قديم فطن سكان سواحل اليابان وجزر المحيط الهادي إلى استخدام الطحالب كمادة غذائية تقوم مقام الخبز عندهم، يصنعون منها أيضاً أطباقاً مختلفة الطعم والمذاق.

كما انتبه الأوروبيون أيضاً إلى حرق الطحالب واستخدام رمادها كأسمدة لما تحتويه من عناصر البوتاس واليود والنتروجين، أو خلطها بعلف الحيوان بعد تجفيفها وسحقها لاحتوائها على أملاح مغذية وفيتامينات. كما يخلق مسحوق الطحالب أيضاً مع غذاء الدواجن ليزيد من حجم البيض وليرفع من محتواه من اليود. وفي النرويج والولايات المتحدة يباع مسحوق الطحالب على شكل أقراص في الصيدليات كعقار منعش للجسم وفاتح للشهية نظراً لمحتواه من الأملاح واليود والعناصر الضرورية للجسم والتي لا تتوفر عادة في الأطعمة المعتادة. وفي ألمانيا يخلط مسحوق الطحالب مع الدقيق لصنع نوع من الخبز ذي مستوى غذائي مرتفع للأسباب المتقدم ذكرها[1].

ولما كانت السكريات التي تحتويها الطحالب غير قابلة للهضم في معدة الإنسان فإن المواد الهلامية المستخلصة من الطحالب توصف لذوي البدانة كوجبة تكسر من حدة الجوع ولا تسبب زيادة في وزن الجسم[2].

ومن ذلك تبرز أهمية الطحالب في الطبيعة وحياة الإنسان، كمصادر لغذاء الأسماك ونباتات المياه الأخرى ولحيوانات التربة، وكمصادر للأوكسجين في الماء وكعوامل تلوث المياه وكغذاء للإنسان والماشية والأبقار والدواجن، ومصدر لمواد طبية هامة ولمخصبات التربة وكمسببات لأعطال السفن وانسداد مرشحات المياه[3].

وعلى صعيد الصناعة، فالطحالب مصادر هامة للآجار (Ajar) وهي مادة غروية دقيقة كالهلام تمتص الماء وتنتفخ وتنتشر بالمحاليل بسهولة فتكسبها قواما خاصا أو تخلصها وتنقيها من المواد غير المطلوبة. وبسبب هذه الخصائص الكيميائية تعزى

(1) د. عبد العليم (1964) مصدر سابق - ص232.

(2) المصدر السابق - ص233.

(3) فولار - مصدر سابق - ص564.

أهمية (الآجار) في الصناعة حيث يستخدم بكثرة في صناعة البيرة لتنقيتها وفي صناعة المرطبات (الايس كريم) لمنع تكوين بلورات الثلج، وفي التصوير الفوتوغرافي حيث تطلى بها ألواح التصوير وفي عمل الهلاميات التي تغلف بها اللحوم المحفوظة والأسماك قبل حفظها في العلب. فضلا عن أن (الآجار) يستخدم بكثرة في المعامل البكتريولوجية لزراعة الميكروبات كما يستخدم كمسهل طبي[1].

ويستخرج من الطحالب مادة (الالجين – Algin) وهي مهمة جداً في صناعة الأقمشة وتقوم مقام النشا في حفظ قوام القماش. وتدخل أيضاً في مستحضرات طبية كثيرة كمادة مغلفة للأقراص الطبية وفي معجون الحلاقة والأسنان ولصناعة مواد التجميل وفي صناعة الحلوى. ومن بعض مركبات الاليجين تصنع منسوجات لا تحترق بالنار وتحاكي الحرير في ملمسها[2].

ويضاف إلى ذلك أن الطحالب هي المكونات لأحجار (ترافرثين – Travertine) والسلاسل الصخرية المرجانية (Coral reefs)[3].

4-2 النباتات البحرية الراقية (The Higher Plants in the Sea)

إن من بين العشائر النباتية المتوسطة الرقي والتي تعيش في البحار هي:

1- الحزازيات (Mosses) وهي طحالب قائمة من عائلة (الطحالب المسماة (Bryophyt)).

2- السرخسيات (Ferns) من عائلة (Pteridophyt) أي من النباتات الخفيات اللقاح[4].

والنباتات الراقية وهي النباتات ذات البذور (Spermatophyt) ويوجد منها في المياه العذبة حوالي ثلاثين نوعا، يطلق عليها أيضاً النباتات المزهرة (Flowering Plants) وهذه النباتات تنتمي إلى ثلاثة أصناف من نباتات (الهايدروخاريتاسيا – Hydrocharitaceae) وستة أصناف من نباتات (Potamogetonaceae) وهي

---

(1) د. عبد العليم (1964) مصدر سابق، ص235.

(2) المصدر السابق – ص235.

(3) فولار – مصدر سابق – ص564.

(4) Sverdrup, Op. Cit. p. 302.

تنمو على شكل مستعمرات أو بصورة نباتات منفـردة في مسـطحات الميـاه العذبـة وليس لها وجود في المياه المالحة.

أما النباتـات الراقيـة والـتي تعيـش في البحـار فمنـها نبـات (الزوسـتيرا - Zostera) ويطلق عليها حشيشة (الافليس - Eelgrass) وهي نباتات بحرية طويلة وضيقة الأوراق وهي رفيعة ونحيلة ومرنة أو لينة الأوراق ولها قابلية المقاومة للأمواج البحرية وتعيش هـذه النباتـات علـى عمـق (4-5) أمتـار وأحيانـا إلى (14) مـتراً، وتحصل بينها عمليات اللقاح بواسطة حركة الموج والتيارات[1].

وعن التوزيع الجغرافي لهـا فإنـها تنمـو علـى سـواحل قـارة أوروبـا وأمريكـا الشمالية وآسيا الصغرى وشـرق قـارة آسـيا. وتعتـبر الجـهات السـاحلية الهادئـة أو البعيـدة عـن حركـة الأمـواج القويـة أنسـب منـاطق نموهـا، ومـن أنواعـها (Phyllospadix) وتنمو على السواحل الغربية من أمريكا الشـمالية. وثمـة أنـواع وأصناف أخرى تنمو في مناطق أخرى من العالم كمناطق المياه الضحلة في الفيوردات الدانماركية[2].

المبحث الثالث:

3-1 الحيوانات البحرية:

لقد مر علينا في الصفحات السابقة تحديـد المقومـات الأساسـية البيئيـة الـتي تحتاجها الأحياء البحرية بصورة عامة، والتي تعتبر لدرجة كبيرة العـامل الأساسـي في التوزيع الجغرافي والبيئي لها.

إذن عنـد دراسـة جغرافيـة الحيوانـات البحريـة سـنلاحظ أن هـذه المقومـات ستعكس آثارها بشكل واضح، وقبل البدء بدراستها لابـد مـن التعـرف علـى أهـم الأقسام والفصائل والأنواع الحيوانيـة الـتي تعيـش في بيئـة الميـاه المالحـة في البحـار والمحيطات.

إن التعرف الصحيـح والدقيـق علـى الحيوانـات لـه أهميتـه القصـوى مـن النواحي العلمية وكذلك الناحية الاقتصادية، فهو يعـد الخطـوة الضروريـة الأولى في

(1) Ibid, p. 302.
(2) Ibid, p. 302.

دراسة الآفاق والطفيليات، وفي تطبيق سبل مقاومتها وكذلك في تشجيع تربية الحيوانات ذات الفائدة الاقتصادية.

وحسب التقسيمات في المملكة الحيوانية والتي مر ذكرها، ما هي تلك الأنواع التي تكون البحار والمحيطات بيئتها الدائمة؟

الحقيقة أن هذه المياه هي البيئة الأولى. ولكن بعد أن تطورت الأحياء وتعقدت في تكوينها العضوي هجر معظمها هذه البيئة إلى اليابس.

والعجيب أن الدراسات البيولوجية تقدر أن أقل من (10٪) فقط من الحيوانات التي تعيش فوق الكرة الأرضية اليوم هي الباقية ضمن الوسط البحري والمحيطي، فمن بين أكثر من مليون نوع من الحيوانات، يعيش في المحيطات حوالي (85.000) نوع من الأنواع ذات الخلايا المتعددة وذلك حسب دراسات (De-attin)[1].

2-3 أنواع الحيوانات البحرية:

سنحاول أن نتطرق لمعظم الأنواع الحيوانية التي تعيش بالمياه المالحة لتكون لدينا فكرة أولية واضحة عن هذه الأحياء ومقدار تطورها وأهميتها. إن هذه الحيوانات يمكن أن تقسم بالشكل التالي:

أولاً: اللافقريات (Invertebrates) وهي تشمل الشعب (Phylums) التالية:

1- شعبة الأوليات (Phylum Protozoo) وهي وحيدة الخلية (Single - Celled) مجهرية الحجم وتعيش على شكل مستعمرات أو منفردة[2] وتشمل على (2000) نوع[3].

وهي تقسم عادة إلى الطوائف التالية (Classes):

أ- طائفة السوطيات (Class Mastigephoe) ومنها اليوكلينا و (الترابانوسوما) وهي أوليات تتحرك بواسطة أسواط وفي بعض الأحيان توجد لها أقدام كاذبة.

---

(1) Illies, Op. Cit. p. 87.

(2) Suverdrup. Up. Cit. p. 304.

(3) عجان، اسكندر - 1976 - (المدخل إلى علم الحيوان) جامعة تشرين - كلية الزراعة - الطبعة الثانية - سوريا - ص50.

ب- طائفة اللحميات (Class Sarcodina) وهـي تتحـرك وتحصـل علـى غذائـها بواسطة الأقدام الكاذبة ومن رتبها (Orders):

1 / ب رتبة المثقبات (Order Foraminifera).

2 / ب رتبة المشعات (Order Radiolaria).

جـ- طائفة الهدبيات وتتحرك بواسطة الأهداب طوال حياتها ومنها (البرامسـيوم - Paramcium)[1].

1- شعبة الاسفنجيات (Phylum Porifera).

2- شعبة الجوفمعويات (Phylum Coeleternta).

3- شعبة المشطيات (Phylum Ctemophora).

4- شعبة الديدان المفلطحة (Phylum Platyheluinthes).

5- شعبة الاسطوانيات (Phylum Nemathelminthes).

6- شعبة الديدان ذات التجويف (Phylum Trochelminthes).

7- شعبة الحيوانات الحرازية (البريوزوا Bryozoa) أو الحيوانات الطحلبيـة (Moss Arumals).

8- شعبة المسرحيات (البراكيوبودا - Brachiopoda).

9- شعبة حاملات العش (Phylum Phoronidea).

10- شعبة الحلقيات (Phylum Annelida).

11- شعبة مفصليات الأرجل (Phylum Arthropoda).

12- شعبة الرخويات (Phylum Mollusca).

13- شعبة شوكية الجلد (Phylum Echinodermata).

14- شـعبة الحبليـات (Phulum Chordata) وهـي تضـم الذيلحبليـات (Urochordata) والراسحبليات (Cephalachordata).

وجميع هذه الحيوانات عديدة الخلايا، وهي تشكل آلافا مـن الرتـب والأنـواع ولا يتحدد توزيعها الجغرافي ضمن جهات دون أخرى من العـالم، فـهي ذات انتشـار واسع، حيث تمتد المسطحات المائية مـن العـروض شـبه القطبيـة وحتـى العـروض الاستوائية، وأكرها انتشار القشريات التي تنتمي إليها (شـعبة مفصليـات الأرجـل)

(1) Larousse, Encyclopedia of Animal Life - Hamlyn, U.S.A. (1967), pp. 16-17.

بينما يتركز وجود معظم المحاريات أو الصدفيات التي تنتمي إلي شعبة المسرحيات، في مياه العروض الدفيئة.

أما الأوليات الحرة - Free living غير المتطفلة، أي التي لا تعيش على جسد كائن حي آخر، فهي واسعة الانتشار أيضاً تعيش في المياه العذبة والمالحة وفي التربة العضوية المتحللة. وقد دلت الدراسات إلى أن الأنواع التي تعيش في المياه العذبة والمياه المالحة الشاطئية هي ذاتها في جميع أنحاء العالم. أما الأنواع التي تعيش في المحيطين الهندي أو الأطلسي لا تظهر في مكان آخر. كما أن البعض منها (كالراديولا والفورمينغيرا) يتحدد توزيعها الجغرافي ضمن المنطقة المدارية فقط. وتوجد بعض الأنواع القليلة من الأوليات تستطيع أن تتكيف وتعيش في المياه العذبة ونصف المالحة مثل (الأولي الهدبي - Cladotricha Kol Ezowi) الذي يمكنه أن يعيش في مياه تتراوح نسبة الأملاح الذائبة فيها بين (20-32٪)[1].

ثانيا: الفقريات "Vertebrates" ومن الحيوانات التي تنتمي إليها:

(تحت شعبة الفقريات - (Subphylum Vertebrata)) وهي تتضمن عدة طوائف[2]:

1- مستديرة الفم - (Class Cyclostomat):

وهي أكثر الفقريات بدائية، بدون فك وتشبه الأسماك القديمة عديمة الفكوك.

2- طائفة الأسماك الغضروفية (Class Elasmobranchii):

ومنها سمك القرش وكلب السمك والتوابع وهي بحرية تعيش في المحيطات ومفترسة وكبيرة الحجم يتراوح طولها من (1-15) م تقريبا في القرش الحوتي (Rhineodon Typus) وهي أكبر الفقريات حجما باستثناء الحوت. وسنأتي على دراسة هذه الطائفة عندما تتناول الأسماك في نهاية هذا الباب.

3- طائفة الأسماك العظمية (Class Pisces): وسنأتي على دراستها فيما بعد.

4- طائفة الزواحف (Class Reptils):

وتشمل الثعابين والعضاء وهي تعيش في المياه السطحية ويزداد وجودها في

---

(1) Larousse, Op. Cit. p. 18.

(2) Larousse, Op. Cit. p. 205.

الساحل الغربي من المحيط الهادي والمياه المدارية الأمريكية، ويتراوح طولها بين (1-2) م ويزيد على ذلك أحياناً والبعض منها يزن (1000) باوند.

وتدل الدراسات البيولوجية أن الزواحف ظهرت لأول مرة في العصر الفحمي قبل (240) مليون سنة وسادت على سطح اليابسة تماما خلال الحقبة الوسطى (Mesozioc) التي تدعى بعصر الزواحف. والزواحف هي أول الفقريات تعتمد كلية على الهواء الجوي في التنفس ويمكنها أن تعيش بعيدة عن الماء. ويوجد منها الآن (4) رتب تضم أكثر من (6000) نوع تنتشر في المناطق المدارية والاستوائية وتقل أعدادها بسرعة في المنطقة القطبية وشبه القطبية والبعض منها طويلة فبعض التماسيح يصل طولها إلى (8) م. والتماسيح والسلاحف من الزواحف التي تعيش دوما في الماء لكنها جميعا تضع بيضها على اليابسة بعيدا عن الماء[1].

5- طائفة الطيور(Class Aves) :

إن عددا كبيرا من الطيور تعتمد على البحر في حصولها على الغذاء، وهي لا تعود إلى اليابسة إلا عند الحاجة. ومن أمثالها (القطرس - (Albatross)) وهو طائر بحري كبير، و (النوء - Petrel) وهو صغير طويل الجناحين يمعن في الطيران بعيدا عن اليابسة. و (الغاق) أو كما يسمى أحيانا (الغاقه - Cormorant) وهو ضخم نهم تحت منقاره جراب يضع فيه ما يصيده من الأسماك. و (الايوك - Auk) وهو قصير العنق والجناحين من طيور البحار الشمالية[2].

6- طائفة الثدييات (Class Mammales):

تعتبر قمة التطور في عالم الحيوان وأساس هذا الرقي هو التركيز على نمو الجهاز العصبي لأنها من النواحي التركيبية لا تمتاز على الحيوانات الأخرى. وأول من أطلق عليها هذه التسمية العالم الطبيعي (لانوس) عام (1758) للدلالة على كونها تغذي صغارها على إفراز، هو (الحليب) ينتج من غدد خاصة هي (الاثداء)[3].

---

(1) Ibid, pp. 383-287.

(2) Larousse, Op. Cit, pp. 331-341.

(3) Ibid, Op. Cit. p. 468.

إن الثدييات من ذوات الدم الحار، أي حرارة الجسم فيها ثابتة (Homoiothermic). مما يجعل نشاط الجسم مستمرا مستقلا عن درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه، وتتراوح حرارة الجسم في الثدييات الكبيرة الحجم بين (37-39)م⁰ في معظم الحالات[1].

إن الثدييات تعتبر حيوانات ناجحة بدرجة كبيرة حيث كيفت أنواعها للمعيشة في بيئات متفاوتة كثيرا، فالحيتان يمكنها أن تغوص في البحر لأعماق تزيد على (1000)م بينما يعيش (الياك - Elaik) على ارتفاعات تصل إلى (6000) م في جبال الهملايا.

وتنتشر في كافة أنحاء العالم من خط الاستواء والصحارى إلى المناطق القطبية الدائمة الثلوج في درجات حرارة من (40) م⁰ تحت الصفر إلى درجة حرارة عظمى تصل إلى (80) م⁰ سجلت لسطح الرمل في الصحراء الإفريقية. والثدييات غزت المسطحات المائية كالحيتان والدولفينات التي في البحار وأبقار البحر (جنس - Trichechus) وتعيش في المياه العذبة. والفقمة (Seal) وهي ثدييات شاطئية توزع وقتها بين اليابسة والبحر وكذلك (القظ - Walrus) وهو حيوان بحري له أنياب طويلة كالفيل تقريبا، أو بين المياه العذبة واليابسة مثل القصاعة - Otter وهو ما يطلق عليه ثعلب الماء، وكذلك السمور أو القندس (Bearer)[2].

وتصنف الثدييات المائية إلى الرتب التالية:

1- آكلات اللحوم (Order Carnivor):

ومن أنواعها (القضاعة - (Otter)) والدب القطبي (Polar Bear) والقضاعة تعيش بأعداد قليلة على طول الساحل الغربي لأمريكا الشمالية وقد أوشكت على الانقراض بسبب الصيد الواسع لها، أما الدب القطبي فيوجد على جليد المنطقة المتجمدة[3].

(1) د عجان - مصدر سابق - ص435.

(2) Larousse, Op. Cit. pp. 468-469.

(3) Suerdrup, Op. Cit. p. 313.

وانظر: د عجان - مصدر سابق - ص435.

2- زعنفيات الأقدام:

وتسمى رتبة عجول البحر (Pinnipedes). وهي ثدييات مائية ومنها اللواحم ومن أنواعها (الفقمة Seal) والقط - (Walruse) وأسد البحر (Sealion)[1].

3- الخيلانيات (Order Sirenia):

وتسمى رتبة بقر البحر، وهي من آكلات العشب وتتميز بأنها ذات حجم كبير ووزن ثقيل وذيل قصير مسطح. وتعيش قرب السواحل في المياه الدفيئة وتعتمد في غذائها على النبات الطبيعي ومن أنواعها أبقار البحر (Sea cow) وخروف البحر (Sea Manatee) والأطوم (Dugong) وهو يشبه السمك لحد ما[2].

4- الحيتان (Order Cetacca):

وتشمل الحوت (Whale) والدولفين (Dolphin) ويتفرع من هذه الطائفة، طائفة صغيرة، وهي الحوت البالين (Baleen) وهي ضخمة جدا، ومنها الحوت الأزرق (Blue Whale) والذي يبلغ طوله حوالي (34) مترا ويصل وزنه إلى (294.000) باوند.

وطائفة أخرى تنتمي لها الحيتان ذات الأسنان (Suborder Odontaceti) وهي قسمان منها الحيتان التي لها أسنان في فكها الأسفل والحيتان الدولفينية العظمية التي لها أسنان في كلا الفكين.

وبالنظر لأهمية الرتب الثلاث الأخيرة، كثدييات بحرية، ولكونها من الحيوانات المتطورة سنتطرق إليها بشيء من التفصيل.

1- عجول البحر (زعنفيات الأقدام):

تتميز هذه الحيوانات بوضوح في العالم وتوافق في المظهر لم يتح لغيرها في عالم الثدييات. ولاشك في أن وحدة مقومات الحياة وتوافق أساليب العيش هما السبب في ذلك. فاقتضت الضرورة أن تنسجم هذه الحيوانات مع البيئة المائية بأجسام أسطوانية مخروطية تقريباً، وتحورت الأطراف إلى زعانف.

---

(1) د. زين الدين (1970) - مصدر سابق - ص313.

(2) المصدر السابق - ص335.

ومع أن بقية الثدييات التي ألفت حياة الماء لا تختلف عن هـذه الحيوانـات، في أن الأجزاء العليا من الأطراف بادية القصر والسفلى بادية الطول، إلا أن لهذه الرتبة في تكوين أطرافها ما يميزها لأول وهلة، ذلك أن الإبهام والخنصر يستطيلان بشكل واضح يحيل القدم إلى زعنفـة عريضـة، بينمـا تكـون الإبـهام وحدهـا في الأطـراف الأمامية أطول الأصابع غالباً[1].

وبما أن سرعة الحركة في الماء تستلزم اختفاء كل بروز في الجسم مـن شأنه أن يقلل من السرعة، كانت الأطراف الأمامية قصيرة، وأعضاء التناسـل في شـق غـائر، والعنق غليظا قصيرا يتلاشى في الجسـم دون حـد واضـح، وأنعـدم صـوان الأذن في أغلب الأنواع[2].

وزيادة في التوافق مع الحياة المائية فإن فتحات الأنف والأذان يسـمح بإغلاقـها عند الغوص، كما أن الرأس مدبب والخطم متسـع، وعلـى الشـفة العليـا شـوارب شعرية قوية، والعيون واسعة لدرجة ملحوظة والفـراء نـاعم صـوفي يكسـو الجسـم. وكذلك الأسنان تخضع في تكوينها لمقتضيات الحياة في المياه فهي ما عدا القواطع قـد تحورت إلى أداة تمسك بها الغذاء. وعملية المضغ تحت المـاء مسـتحيلة ولهـذا فقـدت الأسنان وظيفتها كأداة لطحن الغذاء.

إن هذه الحيوانات تستوطن جميع بحـار العـالم الشـمالية والجنوبيـة، كمـا أنـها توجد في البحار الداخلية الكبيرة في قارة آسيا، وهي تفضل عادة المناطق القريبة مـن السواحل، كما أن بعضها يتجول من ساحل لآخر، وقد تندفع إلى مجـرى الأنـهار ولا توجد فوق اليابسة إلا في فترات التكاثر وأيام الطفولـة، وهـي فـوق الأرض، بطيئـة تخرج إليها متعثرة مستعينة بالثلوج أو متعلقة بنتوءات السواحل.

وهي جماعيـة ومـن النـادر أن تعيـش وحدهـا، تتغـذي بالأسمـاك والحيوانـات القشرية والقواقع وأشباهها وقد تناقصت أعدادهـا كثـيرا فبعـد أن كـانت أعدادهـا تغطي الجزر المنعزلة خلال القرن الثامن عشـر أصبحـت الآن أعدادهـا قليلـة جـداً بسبب استمرار صيد الإنسان لها وبصـورة غـير منتظمـة. وتصطـاد هـذه الحيوانـات

---

(1) د. زين الدين (1970) – مصدر سابق – ص313.

(2) المصدر السابق – ص313.

لاستخراج الزيت والشحم ولجلودها وأسنانها إذ تبلغ القواطع في بعض الأنواع (80) سم ومعظم الأنواع يمكن استئناسها وتدريبها[1].

ومن أنواعها[2]:

1- نوع الاوتاريدي (Otariidae):

ومنها (سبع البحر Sea Lion) ودب البحر والفقم ذو الأذن، وتستوطن البحار الشمالية والجنوبية، في العروض العليا. إن سبع البحر الكبير (Eumetopias Jubatus) يستوطن شمال المحيط الهادي من مضيق بيرنج إلى كاليفورنيا واليابان ولا يحد من انتشاره شمالا إلا شواطئ القطب الشمالي، وقد عرف منذ أكثر من مائتي سنة، وهو أضخم أنواع العائلة إذ يبلغ طول الذكر البالغ أكثر من (3) أمتار والإناث أضعف كثيراً وأصغر أجساما من الذكور. وتعرف هذه الحيوانات برؤوس محدودة ورقاب طويلة وآذان أسطوانية مكسورة بشعر ناعم قصير، والأطراف مكسوة بجلد خشن محبب بينما الجسم مكسو بشعر قصير خشن لامع.

2- نوع الفوسيدي Phocidae:

تستوطن هذه الحيوانات جميع بحار العالم ومحيطاته حتى البحار الداخلية كبحيرة بيكال وبحر قزوين – وتختلف عن عائلة سبع ودب البحر بأنها لا تبتعد كثيرا عن السواحل، وفي تجوالها تمعن في الابتعاد عنها أكثر من (30) ميلا.

وتمتاز هذه الحيوانات بأن أجسامها أظهر في الانسجام مع البيئة المائية لتلاشي صوان الأذن والتواء الأطراف الخلفية إلى الوراء في محاذاة الذنب، وليس لها فراء وأجسامها مغطاة بشعر لا يستطيل حول العنق قط، وكما أسلفنا فإنها تنتشر في جميع بحار العالم إلا أنها تكثر بدرجة كبيرة في البحار الشمالية والقطبية خاصة.

إن غذائها الوحيد الأسماك والحيوانات الرخوة والقشرية، وهي تتجمع في فترات التزاوج فوق الجزر الصخرية المنعزلة، وهي تعد أهم مقومات الحياة لسكان المنطقة القطبية وشبه القطبية وهم يحسنون الانتفاع بكل جزء من أجزائها.

---

(1) المصدر السابق – ص315.

(2) د. زين الدين (1970) مصدر سابق – ص315، ص323.

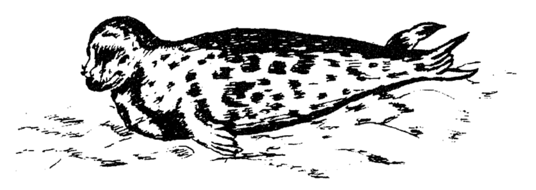


الفقمة



الفقمة الراهب (Monachus albiventer)

وهو يستوطن البحر الأسود والمتوسط وينتشر قريباً من جزر كناري



الفقم المقنع (Cytophora Cristata)

وهو يستوطن المياه القطبية الشمالية والمحيط الأطلسي من جزيرة كرنيلاند واتبزبرجن حتى أمريكا الشمالية وقد يصل إلى مياه انكلترا وفرنسا

ومن أنواعها المشهورة الفقمة (Phoea Vitulina) وهي تستوطن العروض شبه القطبية من المحيطين الهادي والأطلسي، ولا تكاد تترك السواحل حيث توجد بكثرة في الخلجان، وهي بالغة الضرر بمصائد الأسماك.

أما الفقم الراهب Monachus albiventer فيستوطن البحر الأسود والمتوسط وبنفس العروض من المحيط الأطلسي وينتشر حتى جزر كناري ويتميز هذا الحيوان بوجود زوج من القواطع في كل من الفكين وبأن الأضراس كبيرة وجذورها ذات شعبتين وتوجد دائما حلقة على قواعدها. ويبلغ طول الذكر البالغ منها حوالي (3) أمتار. وقد صيد فقم في مياه بور سيعد وموجود في متحف الأحياء في الإسكندرية. أما الفقم المقنع (Cytophora Cristata) فيستوطن المياه الطيبة الشمالية والمحيط الأطلسي من جزيرة كرينلاند واسبتسبرجن حتى أمريكا الشمالية وقد يصل إلى مياه انكلترا وفرنسا. ويبلغ طول الذكر البالغ حوالي (2.5) متر والمعروف عنها أنها أشد أنواعها مراسا ولذلك لا يخلو صيدها من خطر، وتتخذ من كتل الجليد بدل الأرض مكانا لراحتها وفيه تحتضن صغارها.

3- نوع الاودوبنيدي (Odobenidae):

ومنه عائلة (حصان البحر) وهو يستوطن البحار القطبية الشمالية والجنوبية وهو يشبه عائلة الفقم دون الأذن كما أن أطرافها الخلفية متحركة تستطيع أن تثنيها تحت بطونها. وانعدام الأذن في حصان البحر يدل على أنه في تكوينه العضوي أكثر استجابة للبيئة المائية من سبع البحر. ويتميز عن غيره من هذه الرتبة بنمو الأسنان في الذكور فتغدو أنيابه مضارب قوية وآلات حادة للحفر والدفاع فيبلغ طول الناب (75) سم ووزنه حوالي (3) كغم. وفضلا عن ذلك ثمة اختزال في بقية الأسنان. ويبلغ طول حصان البحر (4.5)، والجسم عند المنكبين عريض ثم ينسحب تدريجيا وتبرز هذا الجسم الضخم الأطراف القصيرة ذات الأصابع الخمس، والمخالب القصيرة الكليلة. والذنب قصير عريض، والجلد بالغ السمك يزن وحده حوالي (300) كغم.

ويمكن القول، بصورة عامة، إن هذه الحيوانات ساحلية تتحاشى قدر الإمكان التجول داخل البحار لمسافات بعيدة، ولكنها تنتقل قرب السواحل من مكان لآخر، وتتجمع أسرابا كبيرة أو صغيرة.

وهي على الأرض حيوانات ثقيلة متعثرة، وتستعمل أنيابها في تسلق كتل الجليد، وهي ضعيفة النظر قوية السمع، وأرهف حواسها الشم.

ويتغذى حصان البحر بالقواقع والحيوانات القشرية التي تتجمع في قاع البحر أو بجوار كتل الجليد حيث يحفر الأرض بأنيابه بحثا عنها.

إن صيد هذه الحيوانات من فوق كتل الجليد أسهل حيث لا تستطيع الدفاع، أما في الماء فهو لا شك مصحوب بمخاطر فهي جسوره لا تعرف الخوف وتتميز بالتعاون في حالة مهاجمة أحد أفرادها حيث تتجمع للدفاع عن الحصان الذي يحيق به الخطر. وفي فترة التكاثر لا تبارح هذه الحيوانات أماكنها فوق الشاطئ، وتلد الأنثى صغيرا واحدا في الغالب.

إن حصان البحر نوعان أحدهما:

أ- حصان البحر الشمالي (O. Rosmarus) ويستوطن العروض الشمالية قريبا من المنطقة القطبية.

ب- حصان البحر الجنوبي (O. Obesus) ويستوطن العروض العليا من نصف الكرة الجنوبي قريبا من المنطقة القطبية الجنوبية.

2- بقر البحر (الخيلانيات) ويطلق عليها (عرائس البحر (Sirenia)) لقد اهتم العلماء البيولوجيون بدراسة هذه الحيوانات وقد عرفوا أنها السلف المباشر للفيلة فهي أقرب الحيوانات إلى الفيل، بينما كانت قد عدت في القديم من رتبة (اليقاطس) وسميت (قياطس آكلة النباتات). والحقيقة ثمة تشابه كبير في شكل الجسم المغزلي بينها وبين القياطس إلا أنها تتميز عنها بانعدام زعنفة الظهر. وتشترك عرائس البحر مع الفيلة في وجود حلمات ثديية في منطقة الصدر وفي الغذاء النباتي.

إن البيئة المناسبة لها هي المياه الضحلة قرب السواحل والخلجان الدفيئة ومصبات الأنهار وفي الأنهار ذاتها خاصة في المناطق غير العميقة. وقد تدخل الأنهار إلى عدة أميال داخل اليابسة وإلى البحيرات المتصلة بالأنهار الكبيرة، وهي تعيش أما أزواجا أو جماعات غير كبيرة. وهي مائية لا تخرج إلى الأرض وإذا خرجت إليها فإنها لا تكاد تستطيع الحركة فوقها. ومع أنها تحذف السباحة والغوص إلا أنها تتجنب

الأغوار. وقد يعود السبب إلى أنها لا تستطيع الصعود والهبوط بسهولة في مسابحها. ولأن إناثها ترضع صغارها فوق سطح الماء.

إن غذاءها يعتمد على نباتات البحر، الطحالب والأعشاب والنباتات التي تنمو في المناطق الضحلة من الأنهار. إنها الوحيدة بين الثدييات المائية التي تعتمد على غذاء نباتي(*).

عائلة خروف البحر (Manatid)

ويتحدد توزيعها في العروض الدفيئة، على سواحل المحيط الأطلسي. الإفريقية والأمريكية، ولا تختلف من حيث صفاتها البيولوجية عما تتصف به الرتبة، بصورة عامة، كما أنها لا تختلف عنها من حيث أسلوب الحياة. إلا أنها تتميز بقلة سمك الطبقة الشحمية فهي لا تتحمل البرد من ذلك تركز وجودها في العروض الدفيئة، ومن جنس هذه الحيوانات (خروف البحر - (Trichechus Manatus)) وهو يعرف بأربعة أنواع هي:

1- خروف البحر السنغالي (T. Sengalien) ويستوطن المنطقة الاستوائية الساحلية لإفريقيا، والأنهار.

2- خروف البحر الغواياني (T. Koellikeri) ويستوطن غوايانا.

3- خروف البحر الأمزوني (T. Inunguis) ويستوطن نهر الأمزون.

4- خروف البحر الأمريكي (T. Manatus) ويستوطن مياه جزر الانتيل والمحيط

(*) كانت عرائس البحر مرتعا خصبا لخيال الكتاب والشعراء من الأقدمين ونبعا لا ينضب للأساطير في الهند والوطن العربي واليونان، فوصفوها بأنها مخلوقات وسط بين الأسماك وبني الإنسان، اختلفوا فقال بعضهم أنها تنحدر من السمك !! فجاء جزؤها العلوي على شكل إنسان والسفلي على شكل سمكة، ثم تواترت القصص عن تزاوج بينها وبين الناس .. إلى غير ذلك مما جادت به الأخيلة الخصبة المبدعة لكتاب وشعراء الهنود والعرب واليونان فخطت أقلامهم هذه الصور الرائعة الخالدة ...

عن / د. زين (1970) مصدر سابق. ص335.

وتنتشر شائعة وهي بكاء هذه العرائس إذا ما مسها الضرر وانتابها الألم، وعن الدموع التي تذرفها حزنا إذا ماتت صغارها وأزواجها، هذه الدموع التي يسارع البعض إلى جمعها وبيعها كوسيلة سحرية عجيبة تثير العاطفة وتبعث الحب.

عن/ د زين الدين - (1970) مصدر سابق - ص337.

الأطلسي من فلوريدا حتى شمال البرازيل. وهو أشهر الأنواع الأمريكية الثلاثة ويصل طوله من (3-6) مترا ووزنه ما بين (300-400) كغم[1].



صورة (19) عائلة خروف البحر

عائلة الاطوم (Dugongid)

ويتحدد توزيعها الجغرافي على سواحل المحيط الهندي والبحر الأحمر. ولا تختلف في شكل وتكوين الجسم عن الرتبة بصورة عامة إلا أن الشعر على أجسامها يبدو أقل وأقصر من مثيله في خروف البحر، والطرف العلوي من زعنفة الذنب مقعر. إن هذه الحيوانات تطفو على سطح الماء في فترات تتراوح بين (1-5-10) دقائق للتنفس من أنوفها كخروف البحر[2].

إن الاطوم كما تسمى (الدوجونج) تعيش جماعات صغيرة، وهي بطيئة ثقيلة الحركة، وهي عادة لا تترك أمكانها ما وجدت فيه كفايتها من الغذاء، وتوجد طوال السنة في النصف الجنوبي من البحر الأحمر على سواحل النوبة والحبشة ولا تبرحها إلا في فصل الشتاء. ويصاد الأطوم .. في فترة التزاوج والوضع، وهو يصاد لشحمه

---

(1) د. زين (1970) مصدر سابق - ص338.

(2) المصدر السابق - ص339.

الطيب عديم الرائحة وجلوده التي تدخل كثيرا في الصناعات الجلديـة، كمـا تؤكـل لحومها في الحبشة وشبه جزيرة ملقا.

جنس الاطوم - Dugong - Halicore؛

هو الجنس الوحيد الذي ينتمي إلى هذه العائلة الحيوانية، وهو الجنس الذي ما زال على قيد الحياة، وتوزيعه الجغرافي هو ذات التوزيع السابق الذكر الذي حددنا به وجود العائلة الحيوانية، وله نفس مميزاتها ويصنف بدوره إلى ثلاثة أنواع هي:

1- الاطوم الهندي ويتحدد توزيعة الجغرافي في المحيط الهنـدي مـن جزيـرة مدغشـقر حتى سواحل الهند.

2- اطوم استرالي (D. Australian) ويتحدد توزيعه الجغرافي فيما بين قارة استراليا وغينيا الجديدة.

3- اطوم البحر الأحمر (D. Hemprichi) ويتحدد توزيعه الجغـرافي في ميـاه البحـر الأحمر.

3- الحيتان ويطلق عليها رتبة القياطس - (Cetacea)[1]

ويطلق على هذه الرتبة اسم (سمك الحـوت) لأنـها بـدون استثناء حيوانـات مائية لا تخرج إلى الأرض قط، وفوق هذا فـإن أجسـامها مغزليـة ولهـا زعـانف تشـبه زعانف الأسماك. والقياطس ثدييـات أصيلـة تتنفـس الهـواء بواسـطة الرئتـين. وقـد تلاشت كل الأعضاء البـارزة أو تحـورت وفقـا لمسـتلزمات التكيـف للحيـاة المائيـة. وكذلك أندثر الشعر إلا شعرات قليلة على الذقن في بعض الأنواع، وعـوض عنـه كوسيلة للـدفء طبقـة مـن الشـحم سميـك بـين الجلـد والعضـلان. ولهـذه الطبقـة الشحمية أثر آخر إذ يستطيع القيطس بما له من مرونة أن يتحمـل الضغـط الهـائل الذي يقع على جسمه في الأعماق البعيدة، وهي تفرز زيتا علـى سـطح الجلـد يقيـه البلل.

والأجزاء الداخلة من الجسم تبين عن تكيف كبير مع ظـروف الحيـاة في الميـاه فالعظام مليئة بالزيت وهي لذلك خفيفة تساعد على السباحة إذ تقلل مـن الـوزن. النوعي للهيكل العظمي. وبصورة عامة إن تركيب القيـاطس العضـوي يـدل علـى

(1) د. زين الدين (1970) مصدر سابق – ص228.

مدى للحياة المائية(*).

إن الحيوانات الحية من صغار القواقع والسرطان التي توجد بكثرة في البحار وأنواع الأسماك هي الأساس في غذاء القياطس. وقد استلزمت عملية الأكل والتنفس تحت الماء وجود انفصال تام بين المريء والقصبة الهوائية.

ويعتبر الغوص والسباحة أهم ظاهرة في القيطس وهي تقوم بذلك لا بسبب البحث عن الغذاء بل للانتقال من مكان لآخر ولغرض التجوال البعيد المدى في البحار والمحيطات.

والقياطس حيوانات اجتماعية، توجد منها مئات عدة إذا ما توفرت مصادر الغذاء، وقد تتجمع أحيانا آلافا من أنواع عدة. وهي تهاجر بانتظام يتجلى في موعد الهجرة ووحدة المسالك.

ويعد الإنسان العدو الأول للقياطس لفقد طاردها وما زال يطاردها مطاردة عنيفة مبيدة ليحصل منها على الشحم والزيت ولا عجب بعد هذه المطاردة الجنونية أن تنضب أغنى الموارد والبقاع التي كانت عامرة بهذه الحيوانات. وتصنف القياطس

(*) إن الأنف في الحوت لا عمل له كعضو للشم، ومن خواص التكيف للحياة في الماء ما يبدو في غضاريف الحنجرة ولسان المزمار، فقد امتدت الحنجرة إلى أعلى وكونت ما يشبه أنبوبة يصل إليها الهواء من فتحة الأنف الذي يمكن سده بجهاز خاص. بينما يكون الفم مملوءً بالماء والغذاء وبذلك يستطيع القيطس أن يأكل تحت الماء دون أن ينفذ الماء إلى رئتيه. وعندما يصعد الحوت ليتنفس يطرد هواء الزفير قبل أن يصل إلى السطح بضغط شديد فيخرج الهواء الرطب الساخن مختلطا بالماء، فيكون نافورة كبيرة أو نافورتين إذا كان القيطس ذا منخرين أما العين فصغيرة يتراءى فيها الضمور غالباً وهي مزودة دائماً بما يقيها من الضغط الكبير الذي يقع عليها إذا ما غطس القيطس إلى أغوار سحيقة، فجلده الصلب الخارجي سميك كما أن العصب البصري مكسو بغشاء مكون من شباك دقيقة الأوعية الدموية. وعضلات العين بادية القوة، وكذلك الجفون قوية العضلات رغم أنها ساكنة لا تتحرك، وحاسة الشم وحاسة النظر في القيطس قويتان.

والعنق قصير ذو سبع فقرات ملتحمة كليا أو جزيئا، والقص قصير تتصل به ضلوع قليلة تتيح للقفص الصدري مرونة لأجراء التنفس العميق قبل أن تغوص القياطس في الماء. والأسنان تبين رغم كثرتها عن بدائية وتأخر في التكوين حيث يعوزها التنوع المعروف في أسنان الثدييات كأنياب وأضراس وقواطع لأنها جميعا ذات شكل واحد كأداة لحجز الغذاء وهي لا تمضغ الغذاء بل تبتلعه إذ يصعب عليها المضغ تحت الماء.

عن/ د. زين الدين (1970) مصدر سابق – ص228.

عادة إلى مرتبتين هما[1].

1- مرتبة المسننات (Odontoceti).

2- مرتبة عديمة الأسنان (السبليات) (Mystacoceti).

- المسننات: وأهم ما يميزها وجود الأسنان وهي أسنان بواسطة التكوين عديمة التنوع تشبه لدرجة كبيرة أسنان الزواحف في بساطتها، ومن عوائلها:

1- عائلة الدلافين النهرية (Platanistid): وهي تعيش في المياه العذبة ومن أنواعها:

- دلفين الكانج - هيهو **Plataniate gangetica** ويعيش في الهند بنهر الكانج وروافده كما يوجد في نهر السند وفي غيره من أنهار الهند. وهو يتميز بجسم رشيق وبزعنفة ذنبية هلالية مشقوقة، ويبلغ طوله حوالي (2) متر. ومعظم غذائه من الأسماك وسرطان الماء. ويسمى في الهند باسم (الهيهو) ويصاد هناك فيأكل لحمه من قبل بعض العشائر وخاصة النساء إذ يجلب لهن بركة النسل الكثير، كما يستعمل دهنه للتدليك لأنه يزيل الآلام ويشفي الشلل.

2- عائلة الدلافين البحرية: **Delphines** وهي متوسطة الحجم عادة، وتوجد في جميع بحار العالم وهي اجتماعية لدرجة كبيرة. وتتغذى بمختلف الأسماك والحيوانات الرخوة والقشرية والراسقدمية كالأخطبوط وغيرها، ومن أجناس هذه العائلة:

أ- دلفين **Delphin delphis** ويتركز توزيعه الجغرافي في الأجزاء الواقعة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية من البحار. ويتميز بوجود عدد كبير من الأسنان فتصل إلى (212) سنا مخروطية مدببة حادة، ويبين شكل الأسنان ووضعها عن أن الدلفين من أخطر اللواحم البحرية وتتغذى بكل ما في البحر من حيوان وسمك. يبلغ طوله مترين في المتوسط.

ب- القاتل - السائق **Orcinas Orca** ويتحدد توزيعه الجغرافي بكافة مسطحات المياه المالحة سيما المحيطات. وهو معروف منذ أقدم العصور

---

(1) د. زين الدين (1970) مصدر سابق - ص232.
وللتفصيل: يمكن مراجعة دائرة المعارف.

(Larousse, Op. Cit. pp. 240-241).

وأول ما يلفت النظر إليه زعنفة ظهرية بادية الطول وكثيرا ما تكون مائلة الطرف تشبه السيف. وقد يصل طوله إلى (9) أمتار ويتراوح عادة بين (5-6) أمتار.

ويبدو أن أوسع مناطق تواجده قد ضاقت بهذا الحوت اليوم، فهو لا يرى إلا في بعض البحار التي كان يغشاها سابقا، والغريب أنه لا يوجد في البحار الجنوبية إلا في فصل الصيف حيث تفد جموعه خلال شهر مايس وتبارحها في الأيام الأخيرة من الخريف.

والقاتل أكبر أنواع الدلافين وأشدها خطرا فلا يقتصر صيده على الأسماك الصغيرة بل يهاجم جبابرة البحار من القياطس ويفترسها ولا ينجو من شروره حتى حوت البال.

- خنزير البحر (Phocaena)

ويتحدد توزيعه الجغرافي شمال المحيط الأطلسي من كرينلاند إلى إفريقيا وبحر الشمال. وهو أشهر أنواع الدلافين التي توجد حول الشواطئ. ويتراوح طوله بين (1.5-2) متر وقد يصل إلى (3) أمتار في أحيان نادرة ولا يزيد وزنه على (500) كغم. والمرجح أن هذا الدلفين ينزح في الصيف نحو العروض الباردة وفي الشتاء نحو العروض الدفيئة.

ويصاد عادة لشحمه وللزيت الذي يؤخذ مه ولغرض منع أضراره العظمية بمصايد الأسماك.

- كركدن البحر - تجلق (Monodon Monoceros)

ويتحدد توزيعه الجغرافي بالبحار المتجمدة الشمالية بين خطي عرض (70-80) شمالاً. ويتراوح طوله بين (4-5) أمتار. ومن القليل أن تترك هذه الحيوانات المناطق القطبية وشبه القطبية الشمالية.

3- عائلة القياطس عديمة الأسنان العليا (Physeterids)

وتتميز بعدم وجود أسنان في فكها الأعلى ومن أنواع هذه الحيتان ما يطلق عليه (حوت العنبر) **(Physeter Catodon)**.

ويتحدد توزيعه الجغرافي ببحار المنطقتين المدارية والاستوائية. وهو من أكبر أنواع القياطس ويتراوح طول الذكر بين (20-32) مترا ومحيط الجسم من (9-12) مترا وعرض الذنب (12) مترا، أما الأنثى فهي أصغر بكثير من الذكر.

ويسمى بحوت العنبر نظرا لوجود مادة العنبر في أمعائه، وهي مادة تدخل اليوم في صناعة الروائح العطرية. ووجود هذه المادة ظاهرة مرضية لأنها لا توجد إلا في القياطس الميتة أو المريضة.

وتتغذى بالأخطبوط والرخويات التي تجدها في أعماق سحيقة، وكذلك بالأسماك الصغيرة والكبيرة.

مرتبة عديمة الأسنان (السبليات) (Mystacoceti)(1)

ويتحدد توزيعها الجغرافي بكافة بحار العالم فهي تفضل بحار العروض العليا وهي توجد في بحار العروض الدفيئة والمنطقة الاستوائية. وهي قليلة الأنواع وتتميز بانعدام الأسنان في الفكين، ويتدلى من سقف الحلق البلين الذي يعد أهم مميزات الحيتان، والعظم البالي الذي تعتمد عليه في التغذية لا يحل محل الأسنان، وهذا العظم عبارة عن صفائح قرنية مثلثة أو مربعة السطوح تنمو من الغشاء المبطن لسقف الحلق، وتتدلى منها خيوط سميكة صلبة يكتظ بها تجويف الفم، ويبلغ عدد هذه الصفائح حوالي (400) صفيحة. وتوجد قريبة لبعضها البعض متجهة من الأمام إلى الخلف، كما تتسع الفروج بينها تدريجيا في نفس الاتجاه، وتتفاوت الألواح القرنية في الطول، ومنها ما يبلغ حوالي (4) أمتار.

ويتراوح طول قيطس (البالين) البالغ بين (20-30) مترا. ويعيش البالين على شكل أفراد وجماعات ولا يرى على شكل جماعات إلا حيث يتوفر الغذاء الكافي وهذه الحيوانات تفضل المياه الباردة ولذلك توجد غالبيتها في المياه المتجمدة الشمالية. ومنها ما عرف عنه أنه يهاجر في الصيف إلى الأصقاع الشمالية.

ومن عوائل هذه الحيوانات:

1- عائلة المركول **Balaenopterids**.

---

(1) د. زين الدين - (1970) - مصدر سابق - ص240.
وعن / Larousse, Op. Cit. pp. 541-544.

2- عائلة الحيتان الأصيلة Balaenids.



عائلة الدلافين البحرية (دفلين الجانح)

ويوجد فى كل بحار العالم وهو حيوان اجتماعى لدرجة كبيرة.



خنزير البحر (Phocaen)

ويستوطن شمال المحيط الأطلسى من كرينلاند حتى إفريقيا وبحر الشمال.



حوت كرينلاند (Balaen Mysticetus)

عائلة الهركول: وهي تستوطن المحيطات شمال العروض العليا من المحيط الأطلسي. والهركول حيوانات رشيقة نسبيا. ومن أنواعها - قزم الهركول Balaenopteracuts وهو يستوطن أصلا الجهات الشمالية من المحيطين الهادي والأطلسي ولكنه يوجد في معظم البحار وباقي المحيطات.

وهو أصغر حيتان البالين حيث لا يزيد طوله على (10) أمتار، كما أنه أغلظها نسبيا لأن المحور الأفقي في أغلظ أجزاء الجسم لا يقل عن $\left(\frac{1}{5}\right)$ طوله.

ويعرف عنها أنها تهاجر في الشتاء صوب الجنوب وفي الصيف صوب الشمال.

- تنلق هركول B. Phyealus وهو يستوطن شمال المحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي. ويطلق عليه اسم (التنلق) في جزيرة (كرينلاند) ويتميز برشاقة جسمه، وقد يصل طوله إلى (25) مترا.
- جمل البحر - حوت أحدب (Megapter nodsa) وهو يستوطن المحيطات الخمسة جميعها. ويتميز بطوله حيث يصل إلى (15) مترا ويبلغ عرض الذنب إلى (4) أمتار، ويعد من أغلظ أنواع العائلة.

لقد أطلق عليه اسم جمل البحر لوجود سنام يشبه سنام الجمل وذلك قرب الزغنفة الظهرية الظامرة.

ويعرف عنه أن له أسلوبه الخاص في السباحة إذ ينقلب على الجانبين ويميل هنا وهناك بين كتل الماء، وهو يتغذى بالأسماك وأنواع السرطان الصغيرة.

عائلة الحيتان الأصيلية:

وتعرف هذه الحيتان بذوات الجسم الأملس لإنعدام الأخاديد والزعانف الظهرية. وهي تتغذي بكميات كبيرة من الحيوانات البحرية الصغيرة والسرطان والرخويات. وقد عرف عنها أنها تهاجر سنويا بانتظام في أوقات محددة. ومن أنواعها:

حوت أينلند: Balaena Mysticetus وهو يستوطن المياه القطبية الشمالية وأقصى الشمال من المحيطين الهادي والأطلسي. ويتراوح طول جسمه (18-20) م ويبلغ محيط الجسم خلف زعنفة الصدر حوالي (9) أمتار وعرض الذنب حوالي (7) أمتار.

ويعرف هذا الحوت بأنه يفضل المناطق الجليدية.

3-3 العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي:

بعد هذا العرض السريع لأهم الحيوانات البحرية، الجهرية الصغيرة والكبيرة الحجم، ومناطق تواجدها، لابد من التعرف على أهم العوامل التي رسمت خارطة توزيعها.

1- درجة الحرارة:

إن درجة الحرارة المثالية للأوليات، ذات الخلية الواحدة، تتراوح بين (16-25)م° ومعظم أنواعها لا تستمر في الحياة عند درجة الحرارة (36-40) م°. إلا أن النوع (Hyalodiscus) له إمكانية العيش في درجة حرارة (54)م°. كما أن بعض أنواعها تستطيع الحياة في مياه عند درجة التجمد[1] وهذا يعني أنها تتميز بصفة انتشار عالمية.

وبصدد اللافقريات الأخرى فقد ذكرنا أن توزيعها الجغرافي واسع النطاق في بحار العالم فزهور البحر (Sea anemones) والمرجانيات (Corals) وهي من شعبة الجوفمعويات عالمية الانتشار، ويتركز غالبية أنواعها في المياه المدارية حيث تتراوح درجة الحرارة بين (22-28)م° [2] ويتسع نطاق تواجد (الحبليات) من المياه القطبية إلى المياه المدارية. والفقريات يتحدد توزيعها أحيانا تحت تأثير عامل الحرارة فقد دلت الجغرافية الحيوانية أن (حوت كرينلاند وعائلة الهركول) يتركز وجودهما في المنطقة القطبية وشبه القطبية. بينما يمتد تواجد (خنزير البحر وعائلة الدلافين) إلى العروض الوسطى والدفيئة ويقتصر وجود (خروف البحر) على المياه الاستوائية. ومن الأمثلة الجغرافية التي تقاس عادة في التعرف على أثر الحرارة في توزيع الحيوانات، هي تحديد توزيع الحواجز المرجانية ضمن المنطقة الاستوائية[3] واعتبار هذه المنطقة أكثر جهات العالم من حيث تنوع المملكة الحيوانية فيها. وتعتبر المياه الأسترالية والمحيطة حول الجزر الواقعة بين استراليا وآسيا هي أكثر الجهات الاستوائية في العالم من حيث الثروة الحيوانية[4].

---

(1) Larousse, Op. Cit, p. 18.

(2) عجان - مصدر سابق - ص139.

(3) Wickstead, John. H. 1976, Marine Zooplankton - Studies in Biology No. 62- Edward Arnold, Great Britain, pp. 21-23.

(4) King, Op. Cit, pp. 233-224.

2- القرب والبعد عن السواحل ودرجة العمق:

وقد مر علينا أن بعض الحيوانات تعيش قريبا من السواحل ومنها على سبيل الذكر، عائلة الاطوم حيث يتركز توزيعها على سواحل المحيط الهندي والبحر الأحمر بينما البعض الآخر لا تعيش إلا بعيدا عن السواحل، في عرض البحر ومنها على سبيل المثال رتبة القياطس حيث معظم أنواعها تعيش في عرض البحر في أعماق بعيدة ومتوسطة. ومن الحيوانات التي يتحدد توزيعها بالمناطق الساحلية أو الضحلة هي رتبة بقر البحر وهي من آكلات العشب.

وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم البحار بشكل عام إلى منطقتين:

أ- المنطقة البعيدة عن السواحل (عرض البحر).

ب- المنطقة الساحلية والضحلة المياه.

ففي المنطقة الأولى تعيش الحيوانات وهي تعتمد على الصراع فيما بينها حيث يتغذى الكبير على الصغير. وفي منطقة عرض البحر يبرز عامل العمق ليقسم هذه البيئة إلى ثلاثة أقسام، كما سبقت الإشارة إلى ذلك.

- بيئة سطحية وقريبة من سطح الماء.
- بيئة متوسطة العمق.
- بيئة عميقة جداً.

وقد سبقت الإشارة إلى وصف هذه البيئات عند الحديث عن النباتات البحرية ولاشك أن ما يقترن بالأعماق ومداها هو الضوء وهو عامل بيولوجي هام لنمو وتكاثر العضويات. وهنا لابد للإشارة إلى أن الظروف المتشابهة لبيئة الأعماق تجعل حيواناتها لا تختلف من منطقة لأخرى في العالم. وتشمل هذه الحيوانات معظم الأنواع المعروفة من الإسفنج البدائي ذي الأشعة الست وغيرها من الحيوانات ذات الصفات الغريبة العجيبة. أما حيوانات البيئة المتوسطة العمق، فهي تشمل (الراديولاريا) و (الميدروز) وهي من الحيوانات الدنيا وبعض القشريات من أنواع (الجمبري) وكذلك حيوان (الاستراكودا) الضخم، وكذلك بعض أنواع الرخويات كالسيبيا (أم الحبر). وبعض السوطيات والأسماك المضيئة.

ولاشك أن توزيع الحيوانات البحرية السطحية والقريبة من السطح يتوقف على عدد من العوامل المحلية مثل طبيعة القاع ونسبة الملوحة والحموضة في الماء ودرجة الحرارة، والتيارات البحرية، وهي عوامل ذات تأثير على الحيوانات من جانب وعلى توفر الغذاء وكمياته، لها من جانب آخر.

وعلى أساس هذه العوامل فإن البيئة البحرية تقسم إلى ذات المناطق الخمسة العضوية التي سبقت الإشارة إليها عند دراسة النبات. وهي المناطق الرئيسة، المنطقة القطبية الشمالية، والمنطقة المعتدلة الشمالية والمنطقة الاستوائية، والمنطقة المعتدلة الجنوبية، والمنطقة القطبية الجنوبية، وتتميز كل منها بأنواع وأجناس معينة من الحيوانات البحرية.

4-4 اقتصاديات الحيوانات البحرية:

لا نريد أن نتناول هذا الموضوع إلا بإشارة سريعة لأن الجانب الاقتصادي يستوجب دراسة متخصصة تفصيلية فثروات البحار عظيمة والثروات العضوية هي الأخرى عظيمة ولا تزال بحاجة إلى الجهود العلمية الواسعة من أجل التعرف عليها وتحديد مواطنها وأماكن انتشارها.

إننا سوف نشير إشارة سريعة إلى النشاط الاقتصادي الذي يبذله الإنسان من أجل صيد الحيتان. وبصدد صيد الحيتان فقد استفاد الأقدمون من بعض الحيتان التي تضل طريقها فيقذف بها البحر إلى الشاطئ، وبذلك كان يسهل عليهم اصطيادها. وقد فطنوا إلى الزيت الذي تحتويه فاستخدموه في الإنارة ولعل قبائل (الفيوجان) التي تسكن الأصقاع المعروفة بأرض النار جنوب شيلي، حيث تتركز أعداد كبيرة من الحيتان هناك، كانت أسبق من غيرها في مجال التعرف على الاستفادة من الحوت. وقد بدأ صيد الحيتان كحرفة منذ القرن التاسع الميلادي في النرويج وقد تطورت حتى تحولت إلى صناعة تقدمت بها الولايات المتحدة الأمريكية على كافة أقطار العالم خلال القرن الماضي.

وبمرور الوقت وتطور أعداد مراكب الصيد، اختفت الحيتان وقل عددها كثيرا في البحار الشمالية مما جعل الإنسان يتوج لحوها صوب القارة القطبية الجنوبية.

وبصورة عامة يمكن القول أن الإنسان استفاد من كل جزء من أجـزاء الحـوت على أحسن وجه مستطاع وفي أقل وقت ممكن، فالزيت للتخزين واللحم للتجفيف والحفظ واللحم وبقايا الأحشاء علفا للحيوانات أو لتسميد الأرض[1].

وكما أشرنا فإن الإنتاج العالمي للحيتان بدأ يتناقص خلال السـنوات الأخـيرة وتشير دراسات منظمة الغذاء والزراعة الدولية إلى ذلك، وعلى سبيل المثال نستعين بالجدول التالي الذي يتضمن الإنتاج العالمي لصيد الحيتان من البحار الشمالية.

جدول (2) الإنتاج العالمي من الحيتان:

القطر	1974	1975	1976	1977	1997/1990
اليابان	4182	3975	3405	4250	3010
الاتحاد السوفيتي السابق	4052	354	3045	3981	2805
النرويج	1827	179	2146	1779	1240
البرازيل	765	1039	776	1000	1316
كندا	800	572	829	897	1415
ايسلندا	90	181	197	194	362
سانت فنسنت	71	135	117	65	–
كرينلند	1891	1411	1857	–	1150
جزر فارو	977	1080	575	–	–
كوريا الجنوبية	566	561	–	–	860
جنوب إفريقيا	119	114	–	–	151
الصومال	2	2	–	–	–
المجموع	15042	14393	12936	12166	12309

- **F.A.O Yearbook of Fishery Statistics, Catches and Landing. (many Volumes).**

والجدول التالي يتضمن صيد أنواع الحيتـان الموجـودة في ميـاه القـارة القطبيـة الجنوبية والتي لا نظير لها عادة في البحار الشمالية.

---

(1) Encyclopaedia Britanica, VOL 23, p. 465.

جدول (3) إنتاج الحيتان من مياه القارة القطبية الجنوبية:

القطر	1975/1974	1976/1975	1977/1976	1997/1990
الاتحاد السوفيتي السابق	5844	3276	2494	2911
اليابان	3156	1580	1366	1923
المجموع	900	4856	3856	4834

- F.A.O Yearbook of fishery statistics, catches and landing. (many Volumes).

ومن خلال الجدولين تبرز عدة حقائق:

1- إن الإنتاج العالمي في صيد الحيتان بدأ يتجه نحو التناقص بشكل مطرد.

2- إن الدولتين اللتين تتصدران الإنتاج العالمي هما الاتحاد السوفيتي السابق واليابان.

3- اقتصرت نشاطات الصيد على المياه في القارة القطبية الجنوبية على كل من اليابان والاتحاد السوفيتي السابق.

ولابد للإشارة إلى أن شركات الصيد قد أدركت خطورة الإسراف في عمليات الصيد فكان لابد أن تنتظم هذه النشاطات في خطط مرسومة واتفاقات تنظم العلاقات مع أقطار الصيد، مع حكوماتها. ومن أشهر الاتفاقات المعقودة لهذا الغرض اتفاقية عام 1946. وكان من بنودها منع صيد الأمهات والحيتان الصغيرة وتحديد ما يمكن صيده من كل نوع لكل فصل.

ومن الجدول التالي نتعرف على حجم الإنتاج العالمي لزيوت الحيتان واللحوم المستخلصة منها كطعام للحيوانات المستأنسة.

جدول (4) توزيع متوسط العالم من الزيوت واللحوم المصنعة من الحيتان للفترة 1997-1990.

القطر	زيت العنبر		زيت الحوت		اللحوم	
	طن	٪	طن	٪	طن	٪
الاتحاد السوفيتي السابق	29960	65.6	3800	34.0	9500	46.0
اليابان	10800	23.7	5150	46.1	6200	30.0
دول أخرى	4875	10.7	2220	20.0	4950	24.0
المجموع	45635	100	11170	100	20650	100

- F.A.O. Yearbook of fishery statistics, (many volumes).

ونشير بعد ذلك إشارة سريعة إلى القيمة الاقتصادية لعجول البحر، إن بعض الشعوب تستفيد من لحومها كغذاء وذلك مثل الإسكيمو. ويستفاد منها في مجالات مختلفة، فزيتها كزيت الحوت ويدخل جلدها في صناعات جلدية مختلفة، ومن علجها وفرائها وحتى فضلاتها التي تدخل في صناعة أغذية الحيوان أو السماد العضوي.

ولابد للإشارة أن صيد عجول البحر كان أسبق من صيد الحيتان في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية وكان قد مارسه مكتشفو القارة الجنوبية وبحارها خلال القرن الثامن عشر. وبعد ذلك مارسه صيادون من أمريكا والنرويج وبريطانيا وفرنسا.

ومن الجدول التالي نتعرف على أقطار العالم المتقدمة في مجال صيد العجول وكمياتها واتجاهها في التناقص أو عدم التوازن.

جدول (5) توزيع صيد العجول في العالم:

القطر	1974	1975	1976	1977	1997/1990
كندا	92253	119587	127147	125563	8452
النرويج	113909	115458	85887	78154	102600
جنوب إفريقيا	67963	75731	62467	77493	8600
الولايات المتحدة	33017	28849	23096	28328	31556
أورغواي	14900	15828	17108	16159	15540
الاتحاد السوفيتي السابق	4227	4200	5200	7600	4086
شيلي	–	–	6324	–	–
المملكة المتحدة	2485	3713	1209	–	1116
كوينلاند	23837	7700	–	–	–
فنلندة	799	–	–	–	–
المجموع	353400	371066	328438	332397	233810

- F.A.O. Yearbook of fishery statistics (many volumes).

الفصل الثاني عشر

أحياء المياه العذبة

المبحث الأول

بيئات المياه العذبة وأحياؤها :

إذا كان كل من علم البحار والمحيطات (Oceanology) وجغرافية البحار والمحيطات (Oceanography) يهتمان بدراسة المسطحات الواسعة والعميقة للمياه المالحة. فإن علم المياه اليابسة (Inland Water) يهتم بدراسة المياه في كل من الأنهار والبحيرات والمستنقعات والجموديات.

وعلم المياه الهايدرولوجي (Hydrology) يدرس المياه من حيث خواصه الكيمياوية والفيزياوية وتوزيعها الجغرافي، كما يهتم بها كبيئة تعيش فيها الأحياء.

ولاشك أن المياه العذبة لا تشكل إلا جزءاً يسيراً من جملة الغلاف المائي الذي يغطي سطح الأرض. فعلى سبيل المقارنة نذكر أن حجم المياه في البحار والمحيطات يشكل (1370) مليون كم^3 أما حجم المياه العذبة (ضمن اليابسة) - فيقدر (751.2) ألف كم^3 (1). وقد سبق وأن ذكرنا الفارق الهائل بينهما من حيث المساحة.

وعند مقارنة المياه العذبة مع مياه البحار والمحيطات كبيئتين للأحياء تلاحظ الخصائص التالية (2) :

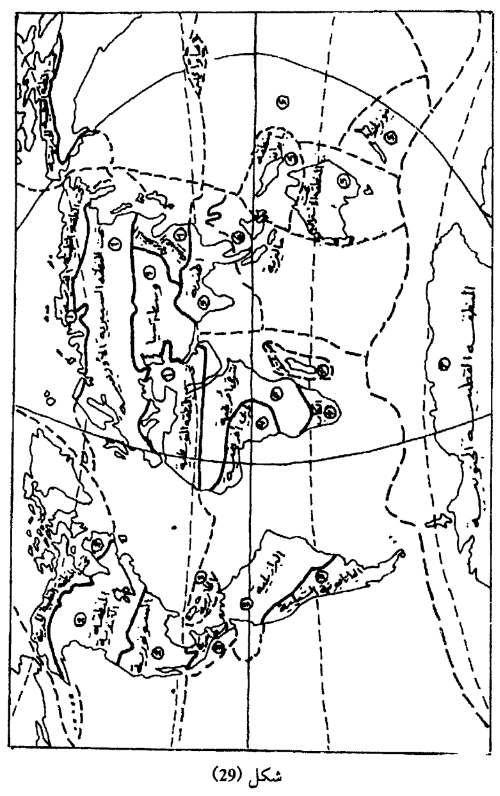
1- تكاد مياه البحار والمحيطات تشكل بيئات عضوية ذات نظام ثابت، قليل التغير. بينما تظهر الاختلافات الكبيرة في الخصائص الكيمياوية والفيزياوية للمياه العذبة، وهذا يجعل أثر العوامل الجغرافية واسعا في تباين الأنواع العضوية (النباتية والحيوانية) فيها.

2- يظهر عامل درجة الملوحة وتنوع الأملاح هاما في مدى توفر الأحياء وتنوعها في المياه العذبة.

---

(1) د. أغا. شاهر جمل - 1978-علم المناخ والمياه-جـ2-علم المياه-مطبعة الإحسان-دمشق-ص14.

(2) Illies, Op. Ci., P. 37.



شكل (29)

مخطط المناطق الجغرافية وتفرعاتها للأحياء الحيوانية البرية والمائية العذبة في العالم.

3- وبتأثير عامل الملوحة وتباينها أصبح المجتمع الحضري، في المياه العذبة، قليل التنوع وكثير العدد.

وفي بيئة المياه العذبة يمكن أن نميز نوعين مختلفين :

1- المياه الراكدة وتشمل البحيرات والبرك والمستنقعات والأحواض.

2- المياه الجارية وتشمل الأنهار والجداول والغدران والمجاري المائية الصغيرة.

وتقسم كل من البيئتين إلى عدد من البيئات الثانوية.

1-4 البحيرات : ويدرسها علم (Limnology)

وتقسم من الناحية الحياتية [1] :

1- بحيرات المنطقة القطبية.

2- بحيرات المنطقة المعتدلة.

3- بحيرات المنطقة المدارية.

ويبدو أن لعنصر المناخ أثره الفعال في التوزيع الجغرافي للبحيرات. وقد اتضح من الدراسات في البحيرات تتركز غالبيتها في العروض العليا الشمالية والجنوبية حيث الرطوبة العالية والتبخر القليل وكتل الجليد، وهي في هذه العروض تتميز بمياهها العذبة والغزيرة وتشغل سطح الأرض على شكل مجموعات متجاورة تزيد في أعدادها عن المئات. وفي فنلندة وحدها يوجد أكثر من (35) ألف بحيرة تغطي (15٪) من مساحتها [2].

أما في المناطق الحارة والجافة فتقل البحيرات نظراً لقلة التساقط وشدة التبخر وتتميز البحيرات هنا بقلة مياهها وارتفاع نسبة الملوحة.

إن ما يؤثر في البحيرات كبيئة للأحياء هو التوازن الحراري بين أعماق البحيرة فالبحيرات القطبية يغطيها سطح متجمد ترتفع تحته درجة الحرارة تدريجيا حتى تصل إلى (4)م. وفي بحيرات المنطقة المعتدلة يحصل هذا التوازن نتيجة تأثير

---

(1) Muller, Op. Cit., P. 132.

(2) - أغا - مصدر سابق - ص89.

الحرارة في تباين كثافة الماء في البحيرات ففي فصل الربيع وعن طريق أشعة الشمس ترتفع درجة حرارة المياه السطحية حتى تصل إلى (4)م وبذلك تحصل فيها حركة تتوجه فيها نحو القاع لتظهر إلى السطح المياه التحتية وتستمر هذه الحركة حتى تتوازن درجة حرارة البحيرة جميعها تقريبا، فعند ذلك تحصل حالة التوازن الحراري أو التجانس (Homothermal) ومع فصل الصيف يضطرب هذا التوازن فترتفع درجات الحرارة في المياه السطحية وحتى فصل الخريف ومع هبوط درجة حرارتها ثانية وارتفاع كثافتها تحصل الحركة مرة ثانية لتؤدي إلى التوازن كما حل في الربيع. وفي البحيرات المدارية تحصل هذه العملية وتكون أكثر وضوحا في المناطق التي تحدث فيها الفصول الأربعة بشكل واضح، ويعتبر فصل الصيف هو فصل الركود المائي نتيجة لانتظام تباين درجة الحرارة حسب العمق. أما في الشتاء فقد تحصل حركة التوازن بالكيفية السابقة الذكر.

إذن هذه الحركة تأخذ اتجاها في الأسفل إلى الأعلى في البحيرات القطبية وشبه القطبية واتجاها معكوسا في البحيرات المعتدلة والمدارية [1].

التركيب الكيميائي لمياه البحيرات :

نظراً لأهمية الخصائص الكيميائية لمياه البحيرات في الحياة العضوية لابد من الإشارة إلى أهم المركبات الكيميائية فيها وهي [2] :

الرمز	العناصر	الرمز	المركبات
Ca	كالسيوم	H Co 3	هيدروكربوناتية
Mg	ماغنيسيوم	Co 3	كربوناتية
Na	صوديوم	C 1	كلورين
K	بوتاسيوم	So 4	سولفاتية كبريتية

ويضاف إليها مركبات كيمياوية أقل أهمية يلعب فيها الأزوت الدور الأول ومن أهمها (ألأمونياك) NH4'No2'No3 ومنها أيضا الفسفورية والسيليسية والأليمونية والحديد وسواها.

---

(1) Illies, Op. Cit., PP. 40-41.

(2) - د. أغا - مصدر سابق - ص115.

وتحدد التركيب الكيميائي للمياه بعدد من العوامل منها طبيعة المياه السطحية والباطنية التي تزود البحيرة وخصائص صخور حوض البحيرة والصفات المناخية من حيث الرطوبة والجفاف يضاف إليها العمليات البيولوجية التي تكتسب أحياناً دوراً هاماً في التأثير على ملوحة التربة ودور الإنسان وهو غالباً ما يتسم دوره بالسلبية كان توجه مياه المؤسسات الصناعية وفضلاتها إلى البحيرات فيؤثر ذلك في التركي الكيمياوي وكثيراً ما يسبب هلاك العضويات فيها.

الأحياء في البحيرات:

إن وجود الكائنات الحية وتباين كثافتها وأنواعها يتأثر بعدد من العوامل الجغرافية والبيئية (الأيكولوجية) التي تؤثر في توفر أو عدم توفر مقومات الحياة في هذه البحيرات، وهي تتحدد بشكل موجز، بالخواص الكيمياوية للمياه ودرجة الحرارة ومقدار الضوء.

وعلى أساس هذا التباين في مقدار توفر مقومات الحياة في البحيرات أمكن تقسيمها إلى :

1- بحيرات غنية بالمواد الغذائية (Efrophic):

إن هذا النوع يتميز بكونه غني بالمواد الغذائية وتتوفر فيه مقومات نمو العضويات المجهرية مثل البلانكتون النباتي والحيواني، وتكثر فيها الأشتات وهي توجد بكميات كبيرة تفوق حاجة هذه العضويات التي تقتاتها، لذلك فإن البعض منها يموت ويترسب فوق قمر البحيرة مكوناً طبقة متباينة السمك تحتاج إلى الأوكسجين لغرض أكسدتها وتفسخها وربما هذا يفسر قلة الأوكسجين في المنطقة العميقة في هذه البحيرات.

إن غنى هذا النوع يعود، أيضاً إلى وفرة النباتات الشاطئية والنباتات المائية. وتعتبر معظم البحيرات الضحلة في العروض المعتدلة من هذا النوع [1].

2- بحيرات فقيرة بالمواد الغذائية (Oligotrophic):

وتتميز بفقرها بالمواد الغذائية وفقرها بالبلانكتون النباتي والحيواني كما أن شواطئها هي الأخرى فقيرة بالنباتات المائية. وتتميز من جانب آخر بوجود وبتوزيع

---

(1) Illies, Po. Cit., P. 41.

للأكسجين في كافة طبقاتها المائية وذلك لقلة المواد العضوية المترسبة في القاع والتي تحتاج علاة إلى الأوكسجين لغرض تفسخها وتحللها، وقد انعكست قلة العضويات في هذا النوع من البحيرات لجعلت مياهها ذات شفافية عالية وذات ألوان زرقاء مخضرة على عكس النوع السابق المميز بقلة الشفافية ويميل لون المياه إلى اللون الأصفر.

وتعتبر كافة البحيرات العميقة من هذا النوع [1].

3- بحيرات عديمة الغذاء (Distrophic) :

ويضاف أحياناً هذا النوع من البحيرات. وهي تتميز بقلة المواد الغذائية جداً بحيث لا تكون لها قيمة إلا أنها غنية بالأحماض الدبالية الهرموسية ويوجد هذا النوع في العروض الشمالية الراكدة، كما في فنلندة والاتحاد السوفيتي، وهي عادة عروض غنية بالمستنقعات.

إن هذه البحيرات لا تصلح لنمو البلانكتون الحيواني والأشتات ويكاد لا يتم فيها تفسخ المواد العضوية ويلاحظ في الأعماق قلة غاز الأكسجين وقلة المواد المغذية والعضويات الحيوانية. إن فقر هذه البحيرات بالمواد الغذائية يعود إلى نمو الطحالب المستنقعية بشدة. تتميز المياه هنا بقلة شفافيتها وبميلها إلى اللون الأصفر والرمادي وذلك تحت تأثير لون الطحالب والنباتات المائية الأخرى المرافقة لها[2].

أنواع الحيوانات :

تقسم حيوانات البحيرات حسب أنواعها وحركتها ومكان وجودها إلى ثلاث مجموعات رئيسة هي :

1- البلانكتون النباتي والحيواني ويعيش على السطح.

2- النيكتون وهي تتحرك بحرية بين طبقات المياه ومنها الأسماك والسرطانيات.

3- البينتوس وتعيش في الغالب على القاع ومنها الديدان.

2-4 المستنقعات (Bogs) :

إن المستنقعات مسطحات مائية أخرى، وهي قطعة أرض تتميز بفيض مائي في الطبقات العليا من التربة خلال القسم الأكبر من السنة. وتعيش فيها مجموعات نباتية مستنقعية خاصة.

---

(1) Ibid, P. 41.

(2) د. أغا - مصدر سابق - ص121.

وطرق تكوين المستنقعات مختلفة منها ما هو طبيعي ومنها ما هو اصطناعي وكلا الطريقتين تسبب تجمع المياه. وعلى مقدار المياه المتجمعة يتحدد حجم ومساحة المستنقع وعلى استمرار تغذيته يتحدد نوعه كمستنقع موسمي أو دائم أو طارئ يحل لعوامل مؤقتة طارئة.

ومن الجدير بالذكر أن بعض البحيرات والأحواض المائية تتحول إلى مستنقعات بتأثير عدد من العوامل الجيمورفية والبيولوجية والبشرية. وقد درست هذه الظواهر بشكل تفصيلي.

أنواع المستنقعات :

تصنف المستنقعات حسب نوعية النباتات وطريقة تغذيتها (تغذية المستنقعات) إلى الأنواع التالية :

1- المستنقعات المنخفضة (الحشائشية) :

إن تسمية هذا النوع من المستنقعات مستمد من صفتها الجيمورفية فهي تقع في الأماكن المنخفضة كمناطق الأسر النهري والمنخفضات والحفر المختلفة. ويتم تشكيلها عن طريق نمو النباتات فيها. ومن أنواع النباتات فيها، القصب والزل والكاديكس والطحالب الخضر.

2- المستنقعات الانتقالية :

وتمثل مرحلة متقدمة من مستنقع منخفض تراكمت فيه باستمرار جزئيات النباتات فارتفعت قاعة من مستواها السابق، أن هذا الارتفاع المستمر يؤدي إلى انحسار مياه الفيضان عنه، كما يضعف من نلحية ثانية تأثير المياه الباطنية ودورها في تغذية النبات، كما تقل فيه المواد المغذية المعدنية.

إن كافة التحولات السابقة تؤدي إلى تغير في الخصائص النباتية حيث تنمو نباتات قليلة الحاجة إلى الغذاء ومنها :

أنواع من الطحالب والشجيرات مثل (Betula Pubesscus) والصفصاف (Salix) وأشجار الألنوس (Alnus imcana). أنها تعتبر مرحلة تحول غابي في حياة المستنقع[1].

---

(1) Illies, Op. Cit., P. 42.

3- المستنقعات المرتفعة :

إن استمرار عملية التراكم السابقة الذكر تؤدي إلى فقدان المستنقع الانتقالي أو الغابي، كما سميناه، صلته نهائيا بالمياه الباطنية ويصبح عند ذلك التساقط المصدر الوحيد لتغذيتها، ونتيجة لذلك تقل المواد الغذائية بشدة وبسبب هذه التحولات تظهر تحولات بيولوجية فتنمو أنواع من النباتات أقل حاجة للغذاء وهذه الأنواع هي:

نباتات سفاغونية طحلبية [1] وشجيرات من (Erica Cimerea) و (Ledum Palustre) وغيرها من الأشجار كالصنوبريات. إن هذا النوع يوجد في مناطق تقسيم المياه وعلى سفوح المرتفعات.

3-4 الأنهار والجداول :

إن الأنهار والجداول، كبيئة للعضويات، تختلف من حيث سرعة التيار المائي ودرجة الحرارة والمواد العالقة وغيرها من الخصائص الكيمياوية. وهذا الاختلاف ينعكس على أجزاء النهر الواحد أيضا/ من منبعه حتى مصبه [2].

ونظراً لهذه الاختلافات ظهرت بيئات متنوعة تعيش فيها نباتات وحيوانات قد تكيفت لخصائص هذه البيئات . وعلى هذا الأساس نلاحظ أن :

1- الأجزاء العليا من الأنهار (Rhitral) والتي تتميز بسرعة التيار المائي تعيش فيها عضويات قد تكيفت لهذا التيار السريع.

2- الأجزاء الدنيا من الأنهار (Potamal) وتتميز بحركة التيار المائي البطيئة ويتباين درجة الحرارة.

---

(1) المستنقعات السفاغونية Sphagnum أو المرتفعة تتميز بوجود أنواع معينة من الطحالب تعرف بهذا الاسم وتنمو بشكل جيد في منتصف المستنقع فترتفع مستواه وتغطيه شكلاً محدباً "من أنواع هذه الطحالب هي

Sph. Fuscum. Sph. Angusto folium. Sph. Lticum.

وغيرها. وتشاهد المستنقعات السفاغونية في مناطق تقسيم المياه والأماكن المرتفعة. عن / د. أغا - مصدر سابق - ص 132.

(2) Muller, Po. Cit., P. 126.

- Illies, Po. Cit., P. 39.

وفي هذه البيئة تعيش أنواع من الطحالب والحشائش النباتات البذرية والحيوانات وفي مقدمتها الأسماك.

وقد درست عضويات الأنهار من قبل علماء البيولوجيا (علماء النبات والحيوان) واهتم الجغرافيون بذلك ضمن الجغرافية الحياتية. وقد وردت تفصيلات كثيرة حول بعض الجهات من العالم. وعلى سبيل المثال نذكر أن من جملة ما درست أنها وجداول أوروبا الوسطى. وقد صنفت الأنهار فيها إلى أربعة أصناف [1] وقد اعتمد التصنيف على عدة أسس هي :

1- أنواع الأسماك.

2- تغير درجات الحرارة فصليا.

3- طبيعة المجرى.

ولكل من هذه الأصناف الحيوانات والنباتات التي تكيفت فيها. وهذه الأصناف هي :

1- أنهار سمك (السلمون) (Trout) وتتميز بأن قيمتها حصوية أو صخرية وبوجود كميات عالية من الأوكسجين ودرجة حرارة منخفضة طوال العام.

2- أنهار سمك (الشفتين – Rayling) وتتميز بأنها ذات مياه دافئة وقيعان رملية في بعض جهاتها.

3- أنهار سمك (البربيس – Brbel) وهو من فصيلة الشبوط، وتتميز بسرعة التيار المائي و القاع رملية وطينية.

4- أنهار (البراميس Bream) وهو من فصيلة الشبوط أيضا، وتتميز ببطء التيار والقاع طينية.

وإن تباين الأنواع العضوية في هذه الأصناف النهرية يعود إلى تباين الخواص البيئية التي تختلف نتيجة لاختلاف درجة حرارة المياه، حسب العروض ، وقلة الأوكسجين ودرجة الصفاء.

---

(1) Muller, Op. Cit., P. 127.

وقد درست التأثيرات البشرية والتي تتمثل بفعاليات التلوث، من مجاري المياه القذرة ومخلفات المياه الصناعية وغيرها، كعوامل ذات تأثير في تقلص العضويات في المياه العذبة أو تدهورها وإتلافها بشكل نهائي.

5-4 مملكة الأحياء في المياه العذبة :

لابد للإشارة السريعة إلى أهم الأنواع من المملكة النباتية والمملكة الحيوانية التي جعلت من مسحات المياه العذبة بيئة لها، ومعرفة توزيعها الجغرافي.

المملكة النباتية :

النباتات الثالوسية التي تعيش في هذه المسطحات هي طحالب المياه العذبة (Fresh Water Algae) ومنها طحالب اليوجيلينيا (Euglenophyta) ويتركز وجودها في المياه الآسنة الغنية بالمواد العضوية، كالبرك والمستنقعات، وكذلك الطحالب الخضر ومن أنواعها (سبيروجيرا –Spirogyra) والطحالب الخضر المصغرة ومن أنوعها (فوشيريا – Vaucheria).

وبعض الأنواع القليلة من الطحالب الحمراء (Rhodophyta) تعيش أيضا في المياه العذبة [1].

أما النباتات المائية الأكثر تعقيداً أو تطوراً فهي بعض الحزرزيات (Bryophyta) ومنها (ريشيا–Riccia) وهو نبات ينمو بكثرة ، على شاطئ النيل خلال فصل الشتاء، والقليل جدا من أنواع (السرخسيات) وهي تعيش في مياه المنطقة الاستوائية طافية على سطح البرك والجداول.

ولعل العائلة النباتية (Hydrocharitaceae) هي واحدة من خمس عشرة عائلة نباتية مائية، ذات ، انتشار عالمي، وهذه العائلة تحوي على نحو (20) جنسا، أكبرها حجما جنس (Potamogeton) الذي يشمل على أكثر من (100) نوع [2].

إن الخصائص البيولوجية لنباتات المياه تتلخص بغياب الأنسجة الداغمة وانعدام النمو العرضاني، وهي غالبا متراخية وغنية بالأنسجة التنفسية التي تعمل كخزانة للهواء، تمنحها بنفس الوقت القدرة على الحركة، وهي ذات انتظام مركزي،

---

(1) Whitton, B. A. River-Ecology (Studies in Ecology, Vol. 2) Blackwell, pp. 83-84.

(2) د. توني، يوسف ، مصدر سابق، ص173.

أي ثابتة في مركزها تقاوم سحب الماء وتترك لفروعـها حريـة الحركـة والتمـوج مـع حركة المياه الجارية،

تنعدم فيها الجذور أو تكون ذات نمو ضعيف جداً، والأوراق شـديدة التعضـي (متعضية) تغطي البنات سطحياً كبيراً. والبشرة الخارجية لقشرتها رقيقة جدا وفقيرة بالكيتين، ليس لها فتحات يمكن إغلاقها. وتعتبر النباتات المائية التي تدفـع بفروعـها (أغصانها) إلى المجال الهوائي أشكالا انتقالية إلى النباتـات الأرضيـة [1] وأخـيراً لابـد للإشارة إلى وجود أنواع من النباتات التي يمكنها أن تعيش على اليابسة وفي المـاء في آن واحد ومنها نبات (الماكنروف)[2].

المملكة الحيوانية (3) :

تعيش في الميـاه العذبـة مختلـف الحيوانـات ابتـداء مـن الأوليـات Phylum Protozoa كالسـوطيات والثدييـات، والديـدان الحلقيـة، وإلى (الثدييـــات) وهـــي الحيوانات المتطورة، ومن هذه الثدييات :

الفئران الكيسية المائية (Chironectes) :

وهي تشبه الفئران الأرضية من حيث بناء الجسم وهي تختلـف عنـها بشـكل أقدامها التي تحورت لتتفق مع حياة الماء، ويتحـدد توزيعـها الجغـرافي بـين غواتيمـالا وجنوب البرازيل في أمريكا الجنوبية.

ذبابة الماء (Neomys) :

وهو حيوان يبلغ طوله (11.8) سم يخص الذنب منـها (5.3). ذو فـراء نـاعم غزير وتنتشر على جـانبي القـدم شـعيرات كأسـنان المشـط تسـتعملها في السـباحة كالمجاديف. ويتحدد توزيعه الجغرافي في يابس العالم القديـم في قـارتي أوروبـا وآسـيا ويتركز وجوده ضمن مياه الجهات الجبلية فيهما.

فأرة المسك :

تستوطن معظم أمريكا الشمالية في جنوب التندرا. وهي تعيش في مجموعـات كبيرة على شواطئ البحيرات والأنهار، وتتغذى على الأسماك.

---

(1) Whitton, Op. Cit., PP. 107-109.

(2) د الموصلي، عماد الدين – مصدر سابق – ص120–121.

(3) زين الدين ورمسيس درج (1970) – مصدر سابق.

جرذ الماء (Hdromys):

ويستوطن استراليا وإيران الغربية، وهي جرذان كبيرة سمينة يبلغ طولها (60)سم.

عائلة الدلافين النهرية (Platanistids):

ومنها دلفين الجانج (هيهو) يعيش هذا الحيوان في الهند ويوجد في نهر الكنج وروافده كما يوجد في نهر السند وفي غيره من أنهار الهند كما سبقت الإشارة إلى ذلك ويتميز الهيهو - كما يسمى في الهند بحجم رشيق وبزعنفة ذنبية هلالية مشقوقة. ومعظم غذائه من الأسماك وسرطان الماء. ويصاد هذا الدلفين إذ يأكل لحمه بعض سكان الهند[1].

عرسة الماء (Mustela lutreola):

وهي تستوطن شمال ووسط أوروبا حتى جبال الألب. ويبلغ طولها(50) سم ذات فراء لامع كثيف. وهي تحلق السباحة وتستطيع البقاء تحت سطح الماء فترة طويلة، وتوجد في الغالب في الأنهار الصغيرة والبحيرات الصغيرة أيضاً.

ثعالب الماء (Lutrinae):

ومنها كلب النهر (Lutra) وهو يستوطن أوروبا وشمال أفريقيا وجزء كبير من وسط وشمال آسيا. إنه حيوان بجسم طوله (120-150) سم للذنب منها (35-40)سم ويتراوح وزنه (7-13) كغم أنسب الأماكن له الأنهار المحفوفة بالغابات ، وله في الماء من الصفات ما اتصفت به الثعالب وبنات أوى في اليابسة من مكر ودهاء، فيعرف كيف يدفع السمك إلى الخلجان الصغيرة ليسهل التهامها هناك.

خنزير النهر(Potamochoerus):

ويستوطن أفريقيا ومدغشقر. ويعيش بشكل قطعان في الأدغال الرطبة والمستنقعات، ومنها خنزير النهر الأحمر (P. Prokos) ويستوطن قارة أفريقيا في كل من الكامرون والكونغو وغينيا.

وهو ذو جسم طوله نحو (160) سم ولونه بني محمر لامع.

---

(1) تأكله النساء على وجه الخصوص، إذ يجلب لهن بركة النسل الكثير. كما يستعمل دهنه للتدليك لأنه يزيل الآلام ويشفي الشلل. عن /د. زين الدين (1970) مصدر سابق - 233.

فرس النهر البرمائي (Hippopotamidae Amphibius) :

كان هذا الحيوان في وقت يغمر معظم البحيرات الكبيرة والأنـهار في أفريقيـا أم الآن فقد تقلص موطنه وأصبح يتحدد بين الصحراء الكبرى وبلاد الزولو، وهـو لا يخشى خطر التماسيح التي تعيش معه فانيابه من القوة بحيث تمـزع صفـائح جلـد التمساح. ورغم كونه سباحا غير ماهر إلا أن بمقدوره أن يسبح ضد التيار الجارف.

ومن الأفراس القديمة فرس النهر القزم (Chieropsis Liberensis) :

ويعيـش في الأنـهار الصغـيرة والواقعـة داخـل الغابـات الكثيفـة في ليبريـا وسيراليون غرب أفريقيا. وهـو قـزم بالنسـبة لفـرس النـهر البرمـائي، وطولـه نحـو (180)سم ويزن حوالي (400) رطل.

ويضاف إلى هذه الحيوانات الأسماك بأنواعها المختلفـة والـتي سـيأتي الحديـث عنها. وأخيراً لابد من معرفة مجمل الخصائص البيولوجية لحيوانات المياه العذبة وهي تمثل صورة التكيف العضوي لهذه البيئة.

إن حيوانات المياه العذبة لابد لها من أن تتحمـل تفاوتـا عظيمـا في الظـروف البيئية، خاصة درجات الحرارة ودرجة تبخر الماء وحموضة الوسط أو تلويثه والضغـط الاسموزي ، فهين مزوده ضد الحرارة أو هبوط الحـرارة الشـديد وضـد الجفـاف، بعـدة سبل وقاية، ومنها التكيس وتكوين الحويصـلات، وتكـون البويضـات فيـها مغلفـة بأغلفة صلبة، وكثير منها لها القدرة على تنفس الهواء الجوي، كمـا أن البعـض منـها مـهيئاً لأن يعيـش في ميـاه عكـرة جـداً وفي طبقـات الطـين العفـن العاطلـة مـن الأوكسجين[1].

(1) Whitton, Op., Cit., PP. 150-160.

المبحث الثاني

5-1 الأسماك :

وهي من شعبة الفقريات (Subphylum Vertebrates) وهي شعبة ثانوية وأكبر الشعب المكونة للحبليات (Phylum Chordates) إذ يوجد حوالي (33) ألف نوع من الفقريات من أصل (35) ألف نوع من الحبليات .

ويمكن أن نحدد موقع الأسماك من هذه الشعبة الثانوية كما يلي :

1- صنف عديمة الفكوك	Class Agnathes
2- صنف البلاكوريوم	Class Placodeum
3- صنف الأسماك الغضروفية	Class Chomdrichtheye
4- صنف الأسماك العظمية	Class Osteichthye
5- صنف البرمائيات	Class Amphibes
6- صنف الزواحف	Class Reptilles
7- صنف الطيور	Class Aves
8- صنف اللبائن	Class Mammals

ويعتبر صنف عديمة الفكوك من أقدم الفقيرات وهي حيوانات خالية من الفكوك أو الزعانف المزدوجة وهي تشبه الأسماك ومن ذوات الدم المتغير وقد انقرض معظم أنواعها أما صنف البلاكوريوم فيضم أنواعاً من الأسماك البدائية المنقرضة (ذوات الفكوك) وتشبه متحجرات هذه الأسماك، في مظهرها العام، الأسماك الحديثة. وتدل دراسات علم الحيوان أن من هذا الصنف نشأ وتطور كل من الأسماك الغضروفية والأسماك العظمية.

مما تقدم يمكن القول أن الأسماك الموجودة اليوم تصنف إلى صنفين هما :

1- الأسمل الغضروفية.

2- الأسماك العظمية :

وتعتبر الأسماك العظمية أكثر تطوراً من الأسماك الغضروفية وهي المألوفة لدينا ومن أمثلتها أسماك (البني والكطان والبز).

خصائص عضوية عامة :

لقد تميزت الأسماك بعدد من الخصائص التي جعلتها مناسبة لحياة المياه ومن هذه الخصائص :

1- أعضاء الحركة :

توصف جميع أجسام الأسماك بأنها زورقية الشكل مما يساعدها في السباحة بأقل جهد. والذنب من أعضاء الحركة الرئيسة فبتقلص عضلاته وعضلات الجذع، بشكل متناوب يتحرك الذنب وزعنفته نحو الجانبين وبذلك تصبح السمكة. والزعانف عبارة عن مجاذيف وهي زعانف كتفية وحوضية إضافة إلى زعنفة الذنب ولابد للإشارة إلى أن الزعنفة الأخيرة هي التي تساعد الأسماك في تحديد اتجاه الحركة.

ومن التكوينات العضوية الهامة في هذا الصدد احتواء الأسماك على (الكيس الهوائي) أو الكيس الغازي فهو الذي يساعدها على أن تبقى في الماء في عمق معين دون أي جهد، فبواسطة هذا الكيس يبقى وزنها مساويا لوزن الماء الذي تزيحه. كما أن الزعانف (لظهرية والمخرجية) تساعدها على الحفاظ على توازن معين حيث أن المنطقة الظهرية للسمكة أثقل مناطق الجسم فيها من ذلك نلاحظ أن الأسماك الميتة تنقلب على ظهرها وكذلك الأسماك التي تقص زعانفها.

2- الجهاز الهيكلي :

ويمكن أن نقسم هيكل الجسم في الأسماك إلى قسمين :

أ) الهيكل الخارجي.

ب) الهيكل الداخلي.

ويتألف الأول منها من الحراشف وهي عبارة عن تراكيب عظمية قرسية الشكل تنشأ من جيوب تقع في طبقة الأدمة الجلدية وهي مترية بشكل صفوف مائلة متراكبة وبذلك تصبح غطاء واقياً وفعالاً. وتمتاز حراشف (سمك الكطان) بكونها من النوع القرصي الأملس. كما يتألف من الأشعة الزعنفية وهي عبارة عن قضبان عظمية رفيعة تسند الزعانف.

أما الهيكل الداخلي فيقسم عادة إلى قسمين أيضا :

أ) الهيكل المحوري.

ب) الهيكل الطرفي.

ويتألف الهيكل المحوري من الجمجمة والعمود الفقري والأضلاع والعظام الواقعة بين العضلات وعند الدراسات البيولوجية تصنف عادة هذه الأقسام إلى أجزاء وأجزاء لغرض المعرفة التشريحية. والهيكل الطرفي يتمثل بعظام الزعانف المفردة والمزدوجة وحزام الكتف الذي ترتبط به الزعانف الحوضية.

3- الجهاز الهضمي:

جاء جهاز الهضم في الأسماك بسيطاً مع بساطة عناصر الغذاء التي تتناولها فغذاؤها عادة من النباتات والحيوانات المائية الهائمة (البلانكتون). فيدخل الغذاء مع الماء عن طريق الفم وهو خال من الأسنان في الغالب وأن وجدت بعض الأسماك وهي تحتوي على أسنان فأسنانها عادة بسيطة على شكل أشواك، والفم يحتوي على لسان غير متحرك يطلق عليه، بيولوجيا، لسان أثري، يبرز من قاع تجويف الفم وهو بمثابة عضو لمس وذوق.

ويلي الفم بلعوم، يحتوي في كل من جانبيه على أربعة شقوق غليظة وبعد البلعوم مريء قصير ثم إلى القناة الهضمية. وفي بعض الأسماك لا توجد معدة كالكطان مثلا. أما الأمعاء فيتباين طولها حسب نوعية الغذاء الذي تعتمده الأسماك فإذا كان حيوانياً كانت الأمعاء قصيرة وإذا كان نباتياً فهي طويلة أما إذا كان مختلطا فهي متوسطة الطول.

4- جهاز التنفس:

إن الأسماك تتنفس الهواء المذاب في الماء وتتم هذه العملية بواسطة أربعة أزواج من الغلاصم. للغلصمية الواحدة صفان من الخيوط الغلصمية تتفرع فيها الأوعية الدموية الشعرية بغزارة وعن طريقة هذه الأوعية ينقل الأوكسجين (المذاب في الماء إلى الكريات الحمراء) من ذلك لابد أن يحتوي الماء على نسبة كافية من الأوكسجين حتى تتم عملية التبادل المذكورة فلو انخفضت لأي سبب أو أخرجت السمكة من الماء فإنها ستموت حيث تتوقف عملية التنفس.

2-5 الخطوط الرئيسة في تطور الأسماك:

الأسماك من الناحية البايولوجية، كما أسلفنا، نوعان هما الأسماك العظمية والأسماك الغضروفية، تتميز الأخيرة بكونها ذات هيكل غضروفي والجسم مغطى

بزوائد عظيمة تشبه في ترطيبها الأسنان ولم تتطور كثيراً وتشمل في الوقت الحاضر أنواع محدودة تعيش في البحار والمحيطات ومنها (أسمال القرش والرأي والمنشار والسمك الجرذ) أما الأسماك العظمية فقد تطورت باتجاهين رئيسيين أحدهما يضم (التليوستومات – Telcostom) ويضم معظم الأسماك الموجودة الآن وقد أخذت شكلها الحالي خلال العصر الكرثياسي (منذ 130 مليون سنة) حيث حلت محل الأنواع القديمة التي انقرضت. أما الاتجاه الآخر فيضم (المنخريات Choanichthyes) وهي أسماك ذات فتحة أنف داخلية إضافة لفتحة الأنف الخارجية وهذا التركيب مرتبط على ما يبدو بتنفس رئوي مثل فقريات اليابسة. هذا الفرع هام من الناحية التطورية حيث الزعانف في أنواعه لحمية وذات فصوص قاعدية. هذه الأسماك كانت سائدة في منتصف العصر الديفوني (حوالي 350 مليون سنة) ثم أخذ عدد أنواعها يقل. ومنذ العصر الفحمي (قبل 340 مليون سنة) لم يبق من هذه المجموعة الآن إلا أربعة أجناس، ثلاثة منها تعيش في المياه العذبة، أحدها في نهر النيل والثاني في أمريكا الجنوبية والثالث في أستراليا وهي تسمى بالأسماك الرئوية وتشكل نوعاً ثانوياً من المنخريات. أما الجنس الرابع فقد اكتشف أول أنموذج منه (عام 1938) وتبين أنه يمثل الفرع الرئيسي من المنخريات وهو رتبة الأسماك القيمة وكان يظن بأنها منقرضة تماماً منذ نهاية العصر الكرتياسي (70 مليون نسمة) وفي عام (1954) صيدت نماذج أخرى حول جزيرة (كومورد) قرب مدغشقر ومن أعماق (40–150) متراً دعيت هذه السمكة باسم (المستحات) الحي حيث بقيت دون تغير كما كانت عليه منذ (300 مليون سنة) واستطاعت التكيف مع التغيرات التي حدثت والاسم العلمي لهذه السمكة (Latimera Chaunmae) ويبلغ طولها (1.5) متراً وهي ذات هيكل غضروفي وفقرات اسطوانية الشكل والشقوق الخيشومية مستديرة الشكل وصغيرة الحجم.

إن كلا النوعين من الأسماك تعتبر من الأسماك الراقية ولا يوجد دليل مادي على تطورها من الأسماك الصفائحية الجلد، وهي من الأنواع البدائية المنقرضة. وتشير الدراسات البيولوجية إلى أنها ظهرت أولاً في المياه العذبة إلا أنها امتازت بعد ذلك بصفات جديدة أتاحت لها الانتشار في بيئات عديدة وهي تعتبر حالياً أكثر

الفقريات نجاحا إذ تضم وحدها عددا من الأنواع يفوق المجموعات الفقارية الأخرى كلها مجتمعة، وقد سبقت الإشارة إلى ذلك ، ويمكن تلخيص الصفات الجديدة التي لم تكن متوفرة في الأسماك البدائية بما يلي :

1- بناء الجسم مندمج وذو شكل انسيابي.

2- وجود زعانف افرادية على المحور الطولي المنصف للجسم إضافة إلى الزعانف الموجودة على الجانبين وكون هذه الزعانف ذات كفاءة حركية عالية.

3- زيادة كفاءة الفكوك وذلك بدعمها بواسطة الزج الثاني من الأقواس الخيشومية الذي تحور لهذا الغرض.

4- هيكل عظمي داخلي وخارجي متطور (في الأسماك العظمية).

5- وجود رئة أو كيس.

6- الحواس والجهاز العصبي أكثر قدرة.

والأسماك اليوم يصل تعداد أنواعها إلى عشرات الآلاف، تختلف بالأشكال والعادات والمميزات ولو أن الكثير منا يعتقد لأن السمكة هي السمكة مهما اختلف مكان تعايشها ومهما اختلف أصل تطورها. إلا أن هذا الاعتقاد خاطئ أساساً لأن السمكة النهرية على سبيل المثال، تختلف اختلافاً كبيراً عن الأسماك البحرية فلكل من البيئتين خواصها التي تعكسها في شكل وعادات ومميزات الأسماك.

وأن الأسماك البحرية، بصورة عامة، تتميز برائحة خاصة بحرية وبعضها تتميز برائحة حامضية أو (سمكية جداً) مثل (الحمام، والتونة وغيرها). ولكن بالمقارنة مع الأسماك النهرية فإنها لا تملك تلك الرائحة الزنجة المميزة، إلا أن البحرية يظن فيها الطعم والنكهة أكثر من النهرية. والناس الذين اعتادوا على الأسماك البحرية يعتبرون الأسماك النهرية منخفضة النوعية وقليل ما تساعد على الشهية.

إن الوقت والمكان الذي تصطاد فيه الأسماك البحرية يلعب دوراً هاماً في خواصها الداخلية والخارجية حيث أن النوعية ذات علاقة مباشرة بأوقات التكاثر والهجرة والتغذية وما إليها من الفعاليات الحيوية للسمكة. فعلى سبيل المثال فإن وجود البيوض وتضخم الجهاز التناسلي لدى الإناث والذكور يستهلك كثيراً من المواد الغذائية ولذلك نرى أنه كلما كانت كمية البيوض والسائل المنوي لدى

الأسماك أكثر فإن نسبة وكمية البروتين والدهن في اللحم تقل وتزداد العضلات الخشنة في السمكة وتقل بذلك نوعيتها.

3-5 أثر تباين البيئة البحرية على الأسماك [1] :

من الجدير بالذكر أن هناك حوالي (20.000) نوعاً من الأسماك المختلفة التي تعيش في البحار والمحيطات، يتوزع وجودها في البيئة السطحية والبيئة العميقة، كما توجد أسماك زاهية اللون تعيش في مناطق الشعاب المرجانية، وهناك أسماك أخرى مفرطحة تعيش على القاع مثل سمك موس.

وقد سبق وأن أشرنا على أن البحر ينقسم إلى :

1- **البيئة السطحية :** وتمتاز بكونها مناسبة لحياة الأسماك لذلك أصبحت غنية بالمصايد سيما إذا كانت القاع مستوية السطح، حيث تسهل هذه الصفة عمليات الصيد التي تقوم بها شباك السفن. أما المنطقة الثانية فهي البعيدة عن السواحل أو مياه البحر الطليق وتتميز بملوحتها الثابتة وبصفاء المياه وعدم تأثرها بمخلفات السواحل، وتعيش فيها العضويات الهائمة التي سميناها (البلانكتون) وهو المادة الغذائية الأساسية للأسماك على مقدار ما يتوفر من هذا الغذاء يتحدد مقدار الأسماك لدرجة كبيرة ومن أنواع الأسماك التي تعيش هناك (السردين ، والرنجه).

2- **البيئة المتوسطة العمق :** وتعيش فيها أسماك لها القدرة على بعض الضوء من أجسامها وهو ضوء فسفوري خافت، كما تتلون أجسامها بألوان مختلفة وتكثر بنوع خاص الألوان الفضية.

3- **البيئة العميقة :** وهنا الأسماك قليلة ومزودة بأجهزة تشع أضواء فسفورية ، وألوانها قاتمة.

4- **البيئة السحيقة :** وتعيش فيها بعض أنواع الأسماك التي تتميز بوجود بقع أو نقط على سطح جلدها تشع أضواء فسفورية مرتبة بنظام خاص يتميز به كل نوع منها عن الآخر حتى يثير اهتداء أفراد النوع الواحد على بعضها وبخاصة وقت التزاوج.

---

(1) عبد العليم أنور (1964) - مصدر سابق - ص 186 - 188.

ولقد أثرت خواص هذه البيئة المظلمة والعميقة الواقعة تحت ضغط مائي هائل في الأسماك حتى تكيفت لها، فهي لا تملك مثانة هوائية كأسماك السطح ولو فرض أن لها مثل هذه المتانة لكان ضغط الهواء بداخلها يعادل ضغط (البارود) داخل ماسورة البندقية عند إطلاقها . . . ولا تملك حسية بصر فعيونها أثرية لا تستطيع استعماله والاستفادة منها، إلا أن لها حاستي شم ولمس قويتان فلها زوائد في رأسها مثل قرون الاستشعار تستطيع أن تحس بها أدق الاضطرابات في الوسط المحيط بها. وعضلاتها غير قوية فليس لها القدرة على العوم لذلك فإن حركتها قليلة وجولاتها قصيرة وهي قابعة في مكانها في معظم الوقت. وبسبب قلة الغذاء فقد امتازت بفم واسع وفكين لهما القدرة على التمدد كي تستطيع أن تبتلع الواحدة منها سمكة أخرى قد تفوقها بالحجم، إن ندرة الغذاء تجعل هذه الأسماك بدون طعام لعدة أسابيع فإذا ما عثرت على سمكة وتغلبت عليها تأكلها وتحتفظ بها في معدتها لتتغذى عليها في مراحل.

وبسبب الثبات في خواص البيئة وعدم معرفتها للتغير طوال السنة فإن أسماكها، كغيرها من الأحياء، قديمة النشأة، وقد لا يوجد لها مثيل في البيئات الأخرى. فإن بعض الأسماك (إضافة إلى بعض الحيوانات) لا تزال تواصل الحياة إلى اليوم وليس لها مثيل إلا في بعض الحفريات التي انقرضت منذ وقت طويل وذلك مثل سمكة (اللاتيريما) التي عثر عليها بالقرب من سواحل مدغشقر منذ عدة سنوات.

4-5 العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للأسماك :

اعتقد الإنسان أن الأسماك ، والحيوانات الأخرى، تتواجد في مناطق دون غيرها من البحار والمحيطات، إلا أن الدراسات المكثفة كشفت لنا أن الأسماك تعيش في جميع طبقات المحيط وأعماقه وهي تختلف في طبيعة حياتها ومناطق تواجدها على طول السنة، فمنها (الهائمات) والتي تتواجد في جميع جهات المحيطات ومنها القابعة التي لا تترك منطقة تواجدها كما أسلفنا، ومنها السائحة والمهاجرة التي تترك منطقتها إلى مسافات طويلة حسب فصول السنة وتوفر الغذاء ودورة التناسل.

والحقيقة تبرز عدة عوامل جغرافية طبيعية تحدد مناطق التوزيع الجغرافي لها كدرجة الحرارة والملوحة والضغط والضوء والتيارات وغيرها وجميعها تعمل لتؤثر تأثيراً مباشراً على سلوكية وتواجد الأسماك في جزء من أجزاء المحيط وفي بحار معينة.

درجة الحرارة : اتضح أن بعض الأسماك ترغب العيش في المياه الدافئة مثل (التونة والشانك والخباط وغيرها) وأن البعض الآخر يرغب في المياه الباردة مثل (السردين – الهيك). وقد توصلت الدراسات إلى أن للحرارة أثاراً كبيرة على الجهاز العصبي للأسماك وعلى عمليات التمثيل الغذائي وعلى النشاط العام للسمكة وأن كثيراً من الأسماك ليهرب من الطبقات العليا للمياه ذات الحرارة المرتفعة في فصل الصيف. وقد اتضح أيضا أن معدلات الحرارة تؤثر تأثيرا طويل المدى على الأسماك من ناحية تحديد مناطق تكاثرها ومناطق الحضانة والتربية ومن ناحية الاتجاه الذي تسلكه الصغار في تنقلاتها فبعض الأسماك تميل إلى التجمع في الطبقات التي تقل فيها درجة الحرارة بالتدريج، ولعامل الحرارة أثره في إنتاج غذاء الأسماك وهو (البلانكتون النباتي) وهنا لابد لتوضيح الفعاليات البيولوجية التالية:

إن درجة الحرارة الملائمة للنمو عامل من عوامل انقسام البلانكتون النباتي وتكاثره. ولما كانت عملية البناء الضوئي عملية بيولوجية فإن سرعتها تتضاعف كلما زادت درجة الحرارة بمقدار (10م°) في المتوسط، شأنها في ذلك شأن العمليات البيولوجية الأخرى التي تقوم بها الأحياء، وذلك بشرط أن تكون هذه الزيادة في حدود درجات الحرارة الملامة لمعيشة الكائن الحي. فإذا ما زادت درجة الحرارة عن حد معين تباطأت سرعة التفاعل. وعند حد مرتفع معين يفقد البروتوبلازم خواصه الحيوية ويموت الكائن. وإن أنسب درجات الحرارة لنمو تلك الكائنات هي الدرجات المعتدلة بين النهاية الصغرى والنهاية الكبرى التي يمكن للكائن أن يعيش في حدودها. إن الحرارة تؤثر على الأسماك في عدة نواحي[1].

1- على فقس البويضات.

2- على سلوك الأسماك الصغيرة والكبيرة وتختلف استجابة كل نوع منها.

3- على سرعة نمو الأسماك من حيث ارتباطها بكمية الغذاء المتوفرة في البيئة.

4- على هجرة الأسماك.

5- على توالدها

---

(1) عبد العليم، أنور (1964) مصدر سابق، ص207.

وقد انعكس أثر درجة الحرارة في توزيع الأسماك فكانت معظم أنواعها تعيش في المياه القطبية والمعتدلة الباردة فهذه المياه تحتوي على أكثر ما تحويه المياه المدارية الدافئة[1].

2- الملوحة : توجد أسماك لا تعيش إلا في المياه المالحة وأخرى شبه مهاجرة تعيش في البحر لكنها تدخل إلى المياه العذبة للتكاثر ومنها (سمكة الصبور) ومن الأسماك ما يعيش في المياه العذبة وتخرج إلى المياه المالحة للتكاثر مثل بعض (الحاكول). وللملوحة أثرها في نمو (البلانكتون) (مرعى) الأسماك فكما هو معروف أن الملوحة العالية غير ملائمة لنموه وكذلك الملوحة الواطئة وأن معظم أنواعه تنمو في درجات من الملوحة تتراوح بين (20-35) في الألف. وللملوحة أيضاً أثر كبير على بويضات الأسماك بصفة خاصة من حيث قدرة البويضات على الطفو أو الرسوب إذا كانت كثافة المياه قليلة أو مرتفعة[2].

3- الضغط - من الأسماك ما يعيش قريبا من السطح وفي عرض الماء مثل (الصبور والدهني وغيرها) ومنها ما يعيش قريبا من قاع البحر مثل بعض أنواع (الشانك الصغير المزلك وغيرها) وللأخيرة خواص جعلتها قد تكيفت لمثل هذه البيئة.

4- الضوء : وهو عامل ضروري في نمو وازدهار البلانكتون والأحياء الدقيقة الأخرى والتي تمثل المادة الغذائية الرئيسية للأسماك، كما أن للضوء وللحرارة مما تأثيرها على بلوغ الأسماك نضوجها الجنسي وعلى نمو المناسل نفسها.

5- التيارات البحرية : سبق وأن تحدثنا عن الكيفية التي تحصل بها التيارات البحرية وعملية التناسق الحراري. وهنا نشير أن حصول التيارات الصاعدة أو المنبثقة من القاع تكون في الغالب غنية بالأملاح (الفوسفات أو النترات) فتحملها من الأعماق إلى المياه السطحية فتخصبها ويكون فعلها مماثلاً للأسمدة في التربة الزراعية. أما التيارات الهابطة فهي عكس ذلك، من ذلك فإن مصايد الأسماك تزدهر حيث التيارات الصاعدة كما في غربي أفريقيا وجنوبها وغربي كليفورنيا وعلى سواحل بيرو وفي بحر اليابان وفي بعض مناطق المحيط الهندي.

إن وجود الأسماك وتكاثرها يعتمد على وفرة اللانكتون الذي يتكاثر وجوده بجملة العوامل السابقة الذكر. إن أهمية البلانكتون تحدد عادة بما يسمى (دورة الغذاء في البحر وتتلخص بالمخطط التالي) :

---

(1) تتراوح درجة حرارة البحار بين (56-535) كما في الخليج العربي إلى (538) في المياه القطبية.

(2) عبد العليم، أنور، (1964)، مصدر سابق، ص206.

أسماك كبيرة - أسماك صغيرة- بلانكتون حيواني - بلانكتون نباتي.

ولابد من التنويه أن البحر يشبه اليابس من حيث وجود مناطق خصبة وأخرى مجدبة وذلك تبعا لملائمة نمو (البلانكتون) أو عدم نموه. كما أنه من الواضح ازدهار الحياة في الطبقات العليا للبحار والمحيطات في فصل الربيع فتتكاثر كائنات البلانكتون بسرعة عجيبة وتزداد في العدد لأن العوامل الطبيعية الضرورية لنموها تكون أكثر ملائمة في هذا الفصل فالحرارة معتدلة وضوء الشمس مناسبا بعد عتمة الشتاء سيما في المناطق الشمالية والمعتدلة، كما أن الأملاح المغذية توجد بوفرة في هذا الوقت [1].

وفي هذا الفصل تنشط كثير من الأسماك المهاجرة في السعي وراء البلانكتون لتتغذى عليه،كما أن درجة حرارة الماء ملائمة لفقس كثير من بويضات الأسماك. وبصورة عامة فإن فصل الربيع في البحر يعتبر بحق فصل ازدهار الحياة كما هو على اليابسة.

5-5 التوزيع الجغرافي لمناطق صيد الأسماك :

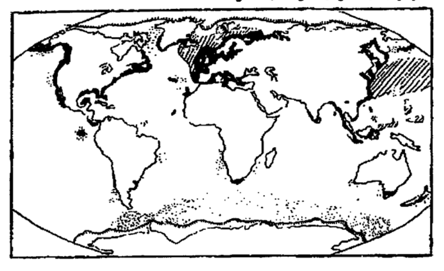
إن البحر يعطي كميات من الأسماك أكثر بحوالي (7) مرات مما تعطيه الأنهار والبحيرات العذبة. وقد ازداد الصيد العالمي من البحر من عام 1938 وحتى عام 1978 حوالي (4) مرات. فقد كان مجموع الصيد عام 19388 حوالي 19 مليون طن بينما بلغ عام 1978 حوالي (70) مليون طن. والكمية هذه تشكل نسبة (86%) من مجموع صيد الأحياء المائية في العالم. وقد كان مجموع ما اصطيد من الأسماك يبلغ (58) مليون طن والمتبقي يشمل الأحياء البحرية اللافقرية مثل الروبيان واللوبستر والسرطان البحري وغيرها.

إن توزيع هذه الكمية المصطادة على المحيطات الثلاثة الكبرى لا زالت غير عادلة، أي أن البرية تستغل بعض المحيطات استغلالا عنيفا والبعض الآخر لا زال يقف في الميزان أمام نسبة الصيد العالمية. فنرى أن مجموع ما اصطيد من الأحياء البحرية في المحيط الهادي سيما في شماله كان (30.8) مليون طن سنة 1974. يأتي بعده في التسلسل المحيط الأطلسي حيث كان مجموع ما اصطيد في مياهه من هذه الأحياء هو (26.2) أما المحيط الهندي فيشكل نسبة ضئيلة جداً حيث كان مجموع الصيد فيه ثلاثة ملايين طن فقد منها (2.1) مليون طن في الجزء الشرقي.

يعتقد البعض أن الأقطار الكبرى كالولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي في مقدمة أقطار العالم في استغلال البحار والمحيطات، ولكن في الواقع كانت ولا تزال

(1) King, Op. Cit., pp. 233-240.

اليابان في المقدمة حيث تستغل (18%) من الثروات المصطادة من المحيط فقد كان ما حصلت عليه عام)1974) هو (10.773) مليون طن جاء بعدهـا الاتحـاد السـوفييتي حيث اصطاد (9.236) مليون طن في نفس السنة وبعده الصـين الشـعبية وقـد بلـغ صيدها (6.880) مليون طن. أما بيرو فقد انخفض إنتاجها خلال السنين الأخيرة بعد أن كانت تتصدر أقطار العالم عام (1970) فقد كان مجموع صيدها في هذا العام أكثر من (12) مليون طن ثم انخفض إلى (4.950) مليون طن عـام (1974) والحقيقـة أن نسبة ما تستغله بيرو من ثروات البحر إلى عدد سكانها، عالية جداً إلا أن معظم مـا تستغله لا يستهلك بالداخل. ففي الوقت الذي تستهلك اليابان جميع ما تصطاده فإن بيرو وايسلندا والنرويج تصدره إلى أقطار أخـرى. أمـا الولايـات المتحـدة الأمريكيـة فتأتي بالدرجة السادسة من حيث مجموع ما تصطاده خلال السنوات الأخيرة. ولابـد من الإشارة إلى أن السنوات الأخيرة شهدت ظهور بعض أسـاطيل الصيـد البحـري لأقطار لم تكن معروفة سابقاً في هذا المجال منها أقطار عربية وأخـرى اشـتراكية مثـل بلغاريا وبولونيا ومصر والعراق والصومال.



شكل (30)

مصايد الأسماك

إن معظم مناطق صيد الأسماك في العالم يتحدد توزيعها في المياه الضحلـة الـتي توجد مجاورة لشواطئ القارات والجزر في نصف العالم الشمالي. وهـي أربـع منـاطق رئيسة تتوزع بالصورة التالية [1] :

(1) King, Op. Cit., P. 233-243.

1- شمال غرب المحيط الهادي : ويشمل كافة البحار المتاخمة لشمال شرق قارة آسيا. فتضم السواحل والأرصفة القارية الممتدة بين كمشيتكا وشبه جزيرة الهند الصينية وتشمل اليابان وساحل الصين. وفي سواحل اليابان بعض أنواع الأسماك التي لا تصلح للطعام فتستخدم في التسميد. أما أشهر أسماكها فهي التونة والسلمون.

2- شمال شرق المحيط الأطلسي : وتشمل كافة الشواطئ والبحار شمال غرب أوروبا وهي تمتد إلى شمال النرويج وبحر بارنتس حتى السواحل الشمالية الغربية للاتحاد السوفيتي وتضم أيضا الجزر البريطانية ومياه ايسلندا وتمتد جنوبا حتى خليج بسكاي وشمال أسبانيا. ومن أسماك المنطقة (البكلاة – **Cod**). وهنا يعتبر النرويجيون أكثر الشعوب إنتاجا للأسماك.

3- شمال غرب المحيط الأطلسي : وتشمل الشواطئ الشمالية الشرقية لأمريكا الشمالية فتمتد من لبردور وجزيرة نيوفاوندلاند حتى شواطئ نوفا سكوشيا والولايات المتحدة إلى خليج المكسيك. ومن أسماكه (القيطس أو كما يسمى البكلاة – **Cod**) والهادوك (**Haddock**) في مياه نيوانكلند ثم السمك الوردي **Rosefish** والماكريل **Makerel** واسيف والأسكالوب.

4- المياه المتاخمة لشمال غرب أمريكا الشمالية والتي تعتمد على شكل قوس كبير من السكان إلى كليفورنيا ويكثر فيها السلمون ويليه من حيث الأهمية الهايبوت **Hailibut** والتونة **Tuna** والبكلاه والبليشارد **Pilchard** وهو نوع من السردين. ومصايد هذه المنطقة مهمة تجاريا منذ أكثر من قرن. يمارس الصيد في هذه المناطق الريسة أكثر من (3) مليون من الصيادين، وتوجد بالإضافة إليها هدد من المناطق الثانوية في العروض المدارية ودون المدارية وهي :

1- مياه البحر المتوسط.

2- المياه بين آسيا وأستراليا.

3- مياه المكسيك.

4- مصائد الأسماك على شواطئ شمال غرب أفريقيا (السواحل الغربية للملكة المغربية وموريتانيا) والتي يمر بها تيار كناري البارد.

5- شواطئ انكولا والتي يمر بها تيار بنجويلا البارد.

6- شواطئ جنوب غرب أفريقيا.

7- الشواطئ المواجهة لبيرو شمال شيلي حيث يمر تيار بيرو البارد. ويضاف إليها أيضا بعض المصائد التي توجد في المياه العذبة والبحار الداخلية وأهمها مصايد البحيرات الخمس والبحر الأسود وبحر قزوين والأنهار التي تصب فيها كالدانوب والدون والنديبر والدنيستر والفولغا ومناطق الصيد في نهر النيل والبحيرات المصرية وعلى سواحل البحر الأحمر والخليج العربي.

وفيما يلي وصفا طبيعياً للمناطق الجغرافية الأربع السابقة الذكر :

1- شمال غرب المحيط الهادي وهي السواحل الشرقية لآسيا، ومن أهم وأكثر هذه المنطقة سواحل الجزر اليابانية حيث يقوم السمك هنا بدور غذائي هام بحيث لا يدانيه في أهميته أي غذاء سمكي بأي قطر آخر من أقطار العالم. وتعتبر كثافة السكان العالية وضيق الرقعة الزراعية وعدم كفاية الثروة الحيوانية من العوامل الهامة التي دفعت الناس صوب البحر، ومن الأسماك المعروفة في هذه المنطقة التونة والسلمون. ويصدر عادة ما يفيض عن الحاجة بشكل معلبات.

2- شمال شرق المحيط الأطلسي : وتشمل على سواحل غرب أوروبا. وتعتبر أعظم مصايد الأسماك في هذه المنطقة هي ما يوجد في البحار الضحلة الممتدة من خليج بسكاي إلى شمال النرويج، فبحر الشمال وبحر البلطيق والمياه الضحلة حول الجزر البريطانية وجزر شتلند وفارو وأيسلندا وشريط ضيق على طول ساحل النرويج جميعها ذات مياه ضحلة مناسبة لبناء المصايد. ويعتبر وسط بحر الشمال (شط الدوجر الضحل) عند منتصف المسافة بين شمال (أنكلاند) والدانمارك، أعظم مناطق الإنتاج لا في هذه المنطقة فحسب بل في العالم. ويبلغ طول هذا الشط نحو (150) ميلاً وعرضه نحو (70) ميلاً ويتراوح عمقه بين (60-120) قدماً فهو عبارة عن هضبة مغمورة تتخللها الحفر ويقطعها ما يشبه القنوات التي تعتبر أجود مصادر السمك (البكلاة) ويمتاز هذا الشط بالوفرة الغذائية للأسماك وهي تأتيه من دلتاوات الأنهار الكبرى في جنوبه بما فيها دلتا الرين. ومن أهم أسماك شط الدوجر الرنجه والبكلاة. كما أن المياه الضحلة حول بريطانيا مناسبة

لصيد الأسماك ولذا تكثر المصايد على سواحل بريطانيا واسكتلندا. وفي النرويج تكثر المرافئ الطبيعية الجيدة ا لمناسبة للصيد مما شجعهم على التوجه إليه، يدفعهم محدودية موارد الأرض بينما لم يهتم السويديون بالبحر بمستوى اهتمام النرويجيين بسبب مواردهم التي تفوق موارد النرويج. أما مياه ايسلندا فتمتاز بعظم شطوط الصيد فيصطاد سمك (البكلاة) على طول السنة. وأغنى وأجود شطوط الصيد فيصطاد سمك (البكلاة) على طول السنة. وأغنى وأجود شطوط الصيد تقع في جنوب وغرب هذه الجزيرة. وإلى مياه يسلندا يأتي الصيادون من النرويج والسويد وفلندا. ويمارس بعض السكان في ألمانيا والأراضي المنخفضة وفرنسا الصيد أيضاً فعلى طول الساحل الغربي لفرنسا توجد موانئ عديدة تصلح لقيام موانئ جيدة كما أن الظهير لا يبلغ إنتاجه الزراعي درجة أي جزء من أجزاء فرنسا الأخرى. ومن المعتاد أن يتجول الصيادون الشريتونيون بين أيسلندا ونيوفاولاند ويتوجهون في جولاتهم جنوبا حتى يصلوا إلى ساحل أسبانيا.

3- شمال غرب المحيط الأطلسي :على الرصيف الشرقي لأمريكا الشمالية تقع أقدم منطقة صيد تجارية أمريكية حيث تمتد على سواحل كندا ونيوفاوندلاند على هيئة نطاق يبلغ في امتداده (راس كود **Cod Cape**). ويمتاز هذا النطاق بكثرة الشطوط (**Banks**) المختلفة حجماً وامتداداً ومنها شط جورج (**George**) وسابل (**Sable**) وبانكرو (**Banquereau**) وسانت بيير (**St. Peirre**) والشطوط الكبرى (**Grand Banks**) وتبلغ مساحة هذا النطاق نحو (70) ألف ميل مربع. أما الأعماق فهي ضحلة تتراوح بين (100-500) قدما أي بمتوسط (300) قدما ولهذه الضحالة أهميتها حيث تساعد على سهولة الصيد وأشهر أسماكها (البكلاة). ومن العوامل التي ساعدت على تكونهاوجود المرافئ الطبيعية (الفيوردات) التي بنتها غطاءات الجليد في العصر الجليدي. ومن أمثلة هذه الفيوردات (لبردور ونيوفا ونلاند وخلجان نوفا سكوتيا ونيوانكلاند) كما أن الضوء يتغلغل بهذا النطاق إلى القاع مما يساعد على نمو البلانكتون كما أن تيار لبرادور البارد يحاذي الساحل في هذا النطاق ويجلب معه الجليد في الشتاء وأوائل الصيف كما يجلب الماء البارد بقية العام. إن هذه الظروف الطبيعية جعلت المنطقة ملائمة للصيد. وسبق وأن ذكرنا أهم الأسماك التي تعيش فيها.

4- شرق المحيط الهادي ويضم السواحل الأمريكية الغربية، وكان أول صيد للأسماك تجري عملياته في الخلجان ومصبات الأنهار ومن أسماكها السلمون ويصاد عادة عند مصبات الأنهار. ويغلب معظم الإنتاج هنا مما يدل على أن سوق الأسماك الطازجة محدودة.

البحر المتوسط:

ويمتاز بكثرة شطوط الصيد غير أن الصيد على مدى القرون العديدة قد أنهكها واستنزف أنواعاً معينة من أسماكها فقد كان السردين الأصلي يصاد من مياه جزيرة سردينيا، أما الآن فإن أعداداً قليلة من أنواع الأسماك بما فيه التونة يصاد من هذا البحر. وعلى أية حال فإن الأسماك لا تزال تستورد من أوروبا إلى أقطار البحر المتوسط

سواحل أفريقيا الجنوبية واستراليا ونيوزلنده:

أهملت مصايد الأسماك بسبب قلة الضغط السكاني إذ أن الكثافة لا تزال قليلة وإنتاج اللحوم كثيراً. ولذا ضعف الاهتمام صوب البحر ولم يتوجه السكان إليه إلا خلال الحرب العالمية الثانية حيث قلت موارد الغذاء.

سواحل أمريكا اللاتينية:

إن التنوع الكبير في أسماك المياه المدارية، بصورة عامة، يعتبر في مقدمة العوامل التي تحدد وتقيد مصايد الأسماك، إضافة إلى عدد من العوامل ومنها القاع الصخري المتضرس ثم صعوبة حفظ الأسماك وتسويقها. وفي المستقبل قد تضطر بعض الأقطار للاهتمام بالبحر فالمكسيك مثلاً قد تضطر إلى ذلك عندما يقل نصيب الفرد الواحد من الملح. غير أن سواحل المكسيك وأمريكا الوسطى وشمال أمريكا الجنوبية ومعظم جزر الهند الغربية غير مناسبة لصيد الأسماك فمعظم هذه السواحل قليلة السكان وهم يعيشون بعيداً عن البحر متوجهين نحو الداخل. ومن أسماك خليج المكسيك والبحر الكاريبي والساحل الغربي للمكسيك وأمريكا الوسطى، أسماك السيف والتونة وغيرهما من الأسماك الأصغر حجماً. وبعد أن أهملت مصايد الأرجنتين بسبب هبوط أسعار اللحوم عاد إليها النشاط ثانية نظراً لإنتاج فيتامين (أ) من زيت كبد سمك القرش، وفي بيرو فإن الرصيف القاري ضعيف يتراوح بين ميلين وخمسة

أميال في أقصى شماله وجنوبه بينما يبلغ عرضه بين دائرتي العرض الخامسة والعاشرة جنوباً لحو (70) ميلا. ويحمل تيار همبولت مقادير ضخمة من البلانكتون النباتي والحيواني. وعلى طول حافات التيار تعتمد السنة من المياه الأدفأ، ولذلك فإن مصايد الأسماك في بيرو تشمل المياه الباردة والدافئة معا.

6-5 العوامل المؤثرة في توزيع مناطق الصيد :

لاشك أن العوامل المؤثرة في توجد ووفرة الأسماك، السابقة الذكر ستلعب دورها في تحديد مناطق الصيد هذه ، يضاف إليها بعض العوامل الطبيعية والبشرية ومنها :

1- **المياه الضحلة :** بحيث لا يتجاوز العمق أكثر من (600) قدماً ومن انسب أن يقل العمق عن هذا المقدار. ويتحدد توزيع هذه الجهات عادة بمناطق الأرصفة القارية، ويختلف عرض هذه الأرصفة فهي تتسع كثيراً شمال غرب أوروبا وشمال شرق الولايات المتحدة وشمال شرق آسيا حتى تصل أحياناً إلى(500) كم. وبينما لا تبعد أكثر من (30) كم على السواحل الغربية للولايات المتحدة الأمريكية.

وتعتبر الشطوط والتي يقل عمقها عن (200) قدم أفضل الجهات لتكاثر الأسماك، والحقيقة أن معظم المناطق الضحلة المجاورة للقارات والشطوط تتركز في نصف العالم الشمالي أما عند سواحل أفريقيا وأمريكا الجنوبية واستراليا فيضيق الرصيف القاري ويكاد يختفي أحياناً.

2- ينبغي أن يكون القاع مستويا قدر الإمكان، شديد التماسك، ليكون ملائما لاستخدام شباك الصيد بسهولة وحتى يمكن صيد أنواع الأسماك التي تعيش على القاع. فعلى سبيل المثل يلاحظ أن سواحل الدلتاوات تعتبر من الأماكن الجيدة للصيد بطريقة الشباك في حين أن قاع البحر الأحمر لا يصلح لهذا الغرض حيث تكتنفه الشعاب المرجانية الوعرة التي تمزق هذه الشباك إذا ما استعملت فوقها.

ولهذا السبب أيضا كان لزاما على المهتمين بشؤون الصيد أن يرسموا خرائط لمناطق الصيد توضح عليها طبيعة القاع توزع هذه الخرائط على الصيادين. ويمكن لمراكب الصيد أن تستدل على استواء القاع أو وعورته باستخدام سبر الأعماق.

3- السواحل الكثيرة الخلجان : إن كثرة الخلجان والفجوات في السواحل القريبة من الشطوط والمناطق الضحلة يجعلها مكاناً صالحاً لقيام الصيد على نطاق تجاري، إذ أن كثرة المرافئ الجيدة تسهل من عمليات إنشاء موانئ الصيد المزودة بمعدات وتسهيلات إنتاج الأسماك وحفظها وتسويتها.

4- قلة مساحة الأراضي الزراعية : إن جدب المنطقة القريبة من المصايد، كما هي الحال في نيوفواندلاند، يدفع السكان نحو البحر لصيد الأسماك، ومما يدفعهم أكثر نحو البحر وجود منطقة مكتظة السكان قريبة منهم فبذلك تكون سوقا لتصريف الأسماك، ومن الأمثلة التي تذكر في هذا الصدد النرويج وايسلندا والجزر البريطانية واليابان حيث أن نصيب الفرد الواحد فيها من الأرض الزراعية (0.5 - 0.02 - 0.3 - 0.1) على التوالي. وإلى جانب هذه العوامل تظهر عوامل بشرية واقتصادية لها دورها في تحديد مناطق صيد الأسماك وهي الكثافة السكانية والعادات الغذائية وأسعار اللحوم والتكنيك المتقدم في صيد الأسماك وحفظها وتعليبها وتسوقها[1].

7-5 بعض أنواع الأسماك البحرية :

هنا نحاول أن نذكر بعض الأسماك ومناطق انتشارها وذلك حسب تسلسلها من حيث أهميتها الغذائية ونوعيتها وتعدادها [2].

1- الحمام الاعتيادي (Trachurus) :

الحمام الهندي : وهو من أشهر أنواع العائلة.

وتمتاز هذه الأسماك بانتشارها في جميع البحار والمحيطات الدافئة والواقعة في النصف الجنوبي من العالم كالمحيط الهندي وجنوبي المحيط الأطلسي والبحر العربي وشواطئ القارة الأفريقية والآسيوية الجنوبية. وتكثر بشكل واضح في سواحل الهند وسيلان في مواسم معينة من السنة وتدخل أيضا الخليج العربي.

---

(1) شريف ، مصدر سابق، ص 228.

(2) عطا الله ، محيسن علي- الأسماك البحرية- المجلس الزراعي الأعلى- بغداد- 1980- ص15.

2- هيك (فضي) Merluccius bilinearis :

يتركز وجودها في المحيط الأطلسي والبحار المتصلة به وقلما توجد في المحيط الهندي. وتعتبر هذه الأسماك من أنواع الدرجة الأولى في أسواق أمريكا الشمالية والأقطار الغربية ويعتبر الطول الاعتيادي لها بين (30-40) وهي ذات وزن لا يقل عن (500) غرام للسمكة الواحدة.

3- شانك Sparus Spinifer :

ويوجد منه عدة أنواع ذات أحجام وأشكال متنوعة. ويكثر انتشارها في المحيط الهندي من سواحل أفريقيا حتى اليابان. وتدخل هذه السمكة وخاصة النوع الشائع في العراق إلى الخليج العربي للتغذية وربما للتكاثر. ويصيد الأسطول العراقي نوعية من هذه السمكة هي (الشانك الصغير والشانك الكبير) والأخير هو الأهم اقتصاديا.

4- شاهي .Johnius Spp :

ويوجد ويكثر في المحيط الهندي وبحر الصين سيما في سواحل الهند الغربية وينتشر بكثرة على عمق (300)م.

5- ومن الأنواع الأخرى التي يتحدد موقعها في المياه الدافئة، من المحيطين الهندي والأطلسي والبحار المتصلة بهما :

شعري	Dentextolu
وهاموت	Diacanthus
وداكوك	Polydaetylus Plebeius
ونكرور	Pomaadasy maculatus
ونويبي	Otolithes rubes
ولوفيان (شلك بحري) كبير	Lutianus Sanguineus
وصغير	Leincalatus
ومزلك	Solea elongeta
وسلطان إبراهيم	Sulphureus Upeneus
والجري البحري	Arius Thalassinus

6- الفضي (Argenthina) :

وهذه السمكة البحرية من الأسماك الكثيرة الانتشار في مياه المناطق المعتدلة الحرارة وتكثر في شمال المحيط الأطلسي إلا أنها تتواجد وبأعداد لا بأس بها في مياه المحيط الهادي والمحيط الهندي عند سواحل أفريقيا الجنوبية الشرقية. وهي من عائلة أسماك السلمون.

7- الروبيان (Penaeus Spp.) :

وتنتمي إلى صنف القشريات وهي تنتشر في جميع بحار ومحيطات العالم ويوجد منها أنواع عديدة ذات ألوان وأحجام مختلفة. ومنها ما ينتشر في المناطق الساحلية من أفريقيا وآسيا، تلك التي تحد البحر العربي والمحيط الهندي.

8- حمام خشني (Seriola dumerili) :

وتوجد في البحر المتوسط وتنتشر في سواحل المحيط الأطلسي والمحيط الهندي.

9- السردين (Sardinops Sagax) :

وينتشر في أكثر بحار ومحيطات العالم ويكثر في المحيط الهندي عند سواحل أفريقيا وفي المحيط الأطلسي. وتستعمل هذه الأسماك عادة كمعلبات. ولابد من ذكر بعض أنواع الأسماك الضارة وهي الحاملة للسم ومعظمها يتركز في المناطق الحارة والمدارية وشبه المدارية.

1- ثعبان البحر (Muraena helena) :

ويعتبر من أسماك المنطقة الاستوائية وشبه الاستوائية، يكثر عادة ويصطاد في مناطق المحيط الأطلسي من جزر الرأس الأخضر (مقابل سواحل السنغال) وحتى خليج فينا وعلى عمق (40-80) م ويكثر في البحر المتوسط أيضاً. ودلت الدراسات أن لحم هذه السمكة غير سام فهو يباع في الأسواق الأوروبية، فبعد إبعاد الرأس عن الجسم يزول خطر هذه السمكة تماما.

2- غراب البحر (Thyristes atus) :

تتعايش هذه السمكة أكثر الأحيان في الأقسام الساحلية من المناطق شبه الحارة الجنوبية بين (30-45) جنوباً وقرب سواحل باتوكومي، جنوب أفريقيا، وجزر سيبنول وامستردام في جنوب وسط المحيط الهندي، وجنوب استراليا، نيوزلاند ويلي، وتتواجد على أعماق (20-80) متر.

3- الكوسج الشوكي (Squlus acanthius):

ويعيش بشكل جماعات كبيرة في المناطق القريبة من السواحل ويتعايش قـرب القعر على عمق (180–200) مـتر ويتواجـد أحيانـاً قـرب سـطح البحـر، يصطـاد بكميات كبيرة في اليابان، الصـين، الجـزر البريطانيـة، الـنرويج، وكثـير مـن المنـاطق الأخرى حيث ينتشر انتشارا واسعاً في المحيطات والبحار سيما في المناطق شبه الباردة الشمالية.

والكوسج الشكوي من الحيوانات الوحشية السـامة يتغـذى علـى كثـير مـن الأسماك الأخرى.

4- اللخمة الشوكية (Dasyatis Spp.):

وهي تتعايش بصورة رئيسة في المياه الضحلة للمناطق الاستوائية وشبه الحارة وتقترب من القاع باستمرار باحثة عن غذائـها المتكـون مـن الأسمـاك والقشـريات، وتكثر قرب سواحل أفريقيا والبنغال والصين واليابان. إن لحم هذه الأسماك غير سـام ويستعمل أحياناً كثيرة في التغذية. ويعتبر مادة اقتصادية في اليابان وكوريـا والصـين. أما سمها فهو شديد وقاتل تماما.

5- الديك السنغالي (Dcorpaen Porcus):

أسماك ساحلية تتعايش في المياه الاستوائية وشبه الاسـتوائية وتكـثر في البحـر المتوسط ، والمحيط الأطلسي قرب السواحل الأفريقية والأوروبية وهي سامة أيضاً.

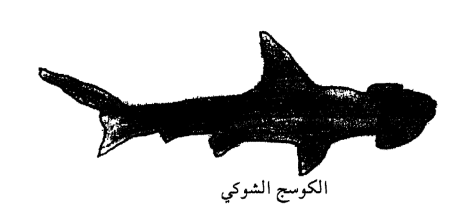
6- السمكة المقرب (Trachinus Spp.):

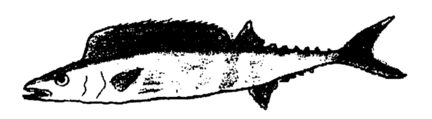
أسماك قاعية ذات جسم طويل وهي من أخطر الأسمـاك ذات السـم في المنـاطق المعتدلة حيث تتواجد قرب سواحل أوروبا والسواحل الأفريقية الغربية وكذلـك في سواحل شيلي.

وإلى جانب ذلك توجد أنواع أخـرى مـن الأسمـاك الضـارة والسـامة لمجموعـة الكواسـج والـبراكودا والسـمكة الأنكـر والزنـاد ووحيـد القـرن. وقـد تنـاولت الدراسات البيولوجية هذه الأنـواع بـالوصف الفسـلجي الدقيـق ومعرفـة عاداتـها وسلوكها وطرق تكاثرها.


ثعبان البحر

غراب البحر



الكوسج الشوكي



سمك المقرب

الديك السنغالي



وأخيراً لابد من الإشارة إلى أن إنتاج الأسماك العالمي قد بلغ(102.3) مليون طناً عام (1994) من مصائد الأسماك الطبيعية ومزارع تربية الأحياء المائية، وهذه الكمية سجلت زيادة بنسبة (7.2٪) عن عام (1993) . وقد استخدم من هذه الكمية (23.5) مليون طن كمساحيق سمكية أو زيوت.

8-5 أسماك المياه العذبة:

إن أسماك هذه المياه لا تشكل إلا نسبة قليلة من مجموع الإنتاج العالمي للأسماك ومعظمها من الأنهار. والجدير بالإشارة إلى أن مسطحات المياه في الأنهار تشكل نسبة (0.9%) من مساحة الغلاف المائي وهي معظمها تحتوي على الأسماك. وإن دراسة التوزيع الجغرافي لأسماك الأنهار موضوعاً واسعاً يحتاج لأن يدرس بشكل مستقل لذلك فإننا هنا سنشير إليه إشارة سريعة فقط. ويعتبر (Sterba - 1967) أول من قدم دراسة تفصيلية في هذا الموضوع ظلت إلى اليوم تعتمدها البحوث التي

تجري حول نفس الموضوع، وهذا الباحث لم يتناول كافة أنواع الأسماك التي تعيش في الأنهار فهو أساساً قد أهمل الغضروفية منها التي تعتمدها البحوث التي تجري حول نفس الموضوع، وهذا الباحث لم يتناول كافة أنواع الأسماك التي تعيش في الأنهار.

تعيش الأسماك الصفحائية بشكل واسع في المياه العذبة في كل من قارتي آسيا وأمريكا فعلى سبيل المثال تأتي أسماك (الرأي – Ray) من البحار لتصعد إلى أعالي الأنهار في أمريكا المدارية وتعيش فيها بعض الأحيان. ويعتقد (Thorson - 1967) أن أسماك المياه العذبة من نوع الأسماك المنشارية (Sawfish والقرش Shark) والموجودة في أمريكا الوسطى، تأتي مهاجرة من المحيط الأطلسي حيث بإمكانها أن تعيش في البيئتين العذبة والمالحة وهذا يعني أنه ليس من الضروري أن يتحدد وجود أسماك المياه العذبة بهذه المياه ولا تتواجد في المياه المالحة . وتضيف إلى ذلك أن بعض أنواع الأسماك تستطيع أن تغادر المياه إلى اليابسة لفترة زمنية وهي بهذه الحالة ستكون غير نشطة وهامدة، ويطلق على هذا النوع الأسماك الرئوية (Lung fishes).

إن دراسة التوزيع الجغرافي لأسماك المياه العذبة في الوقت الحاضر يتطلب العودة إلى دراسة توزيع كتل اليابسة وقاراتها قل (50–60) مليون سنة أي خلال العصر (الثلاثي) أي قبل أن تأخذ هذه القارات توزيعها الحالي. ففي ذلك العصر كانت القارات كتلة واحدة متصلة بعضها مع البعض الآخر، فالحفريات النباتية متشابهة في قارتي أفريقيا وأمريكا الجنوبية وكذلك الحال في كل من مدغشقر والهند واستراليا كما أن الحيوانات البرية المائية (المياه الضحلة) تتشابه في كل من أوروبا وأمريكا خلال العصور الكاربونية. ولاشك وبعد أواخر العصر الثلاثي حصل التغير في الموقع الجغرافي للقارات. ولاشك أن هذه التغيرات أثرت في إمكانية حركة وهجرة الأسماك ضمن الأنهار مما أدى إلى وجود مجموعات سمكية نهرية تكاد أن تكون متميزة في كل قارة لحد ما.

2-6 عوائل الأسماك النهرية :

لقد تم تشخيص أكثر من(90) عائلة سمكية نهرية نذكر منها العوائل الرئيسية في الجدول التالي :

العوائل	استراليا	أفريقيا	آسيا الشمالية	آسيا المدارية	أوروبا	أمريكا الشمالية	الوسطى والجنوبية
Cyprinidae			+	+		+	+
Cottidae		+	+			+	
Petromybnidae	+	+	+				
Esocidae	+	+	+	+	+		
Cobitidae	+	+	+	+			
Osteoglossidae						+	
Notopteridae		+		+	+		
Bagridae		+		+		+	
Schilbeide		+					
Clarlidae		+		+	+		
Anabantidae		+		+			
Channidae		+		+			
Ophicephalidae		+		+			
Mastacembelidae							
Lepisostedae		+	+	+	+		+
Serranidae	+			+			
Characidae	+					+	+
Cichlidae	+					+	+
Lepidosirendae	+					+	+

Whitton, B. A. __ River Ecology-Studies Fecology, Vol. 2. England, 1975, P. 207.

ولابد من الإشارة إلى أن العوائل التسعين المذكورة لم تغط كافة أنواع الأسماك الموجودة في أنهار العالم.

التوزيع حسب القارات :

1- أوراسيا وأمريكا الشمالية :

نتيجة للاتصال الأرضي بين كتلتي اليابس خلال العصر (الثلاثـي). وجـدت أسماك من عوائل واحدة في كل منها رغم الفاصل المـائي العظيـم بينـها في الوقـت الحاضر. ومن هذه الأسماك (البرسيديا - Percidae) و (سايبرينيديا -Cyprinide) و (أمبريديـا - Umbridae) و (الأسوسـيديا - Esocidae) ويكـثر تواجدهـا في الجهات الشمالية من هذه القارات، كما توجد فيـها عوائـل قديمـة منـها (أميديـا -

Amiidae) و (ليبوستيديا Lepisoteidae) وهي تعيش في الأنهار وفي البحيرات. ويضاف إلى ذلك عائلتان هما (الكاتاستدميديا Catastoidae) والأميوريديا Ameriuridae) تعيشان في كل من الكتلتين. وبصورة عامة توصلت الدراسات إلى أن حوالي (0.5) أنواع الأسماك الأمريكية هي من أصل أوراسي وأن حوالي ثلثها يعود أصلها حيث تتواجد وحوالي سدسها قدم إليها من أمريكا الجنوبية وهذه الأخيرة تشمل علة أنواع منها (جارسيديا – Pimelodidae). وقد شخص (ولوك Willock) عام (1969) طرق الهجرة السمكية بين خليج مكسيكو وحوض هدسن[1].

2- أمريكا الوسطى والجنوبية :

إن الأسماك هنا تختلف بصورة واضحة عن أسماك أمريكا الشمالية، وإن الأجزاء الجنوبية من القارة قد تميزت بفقرها من حيث الأنواع بينما تميزت الأجزاء الوسطى والشمالية بغناها. فتعيش هنا أكثر من (800) نوع من عائلة (جاراسيديا) ومن عائلة (سكليديا – Cichlidae) الكبيرة. كما توجد بعض أنواع الأسماك الرئوية وبعض أنواع الأسماك العظمية الفريدة التي يستمر نموها حتى يبلغ طولها (3) متر. ويتركز بعض أعداد (Catifish) في أمريكا الجنوبية.

والملاحظ علميا أن أنواع هذه الأسماك ترتبط أكثر بالأنواع والعوائل السمكية في قارة أفريقيا مما ترتبط بالأنواع الأمريكية والاوراسية[2].

3- أفريقيا :

أعظم كتلة يابس يخترقها خط الاستواء وفيها أنواع سمكية معروفة في أمريكا الجنوبية. وتعيش فيها بعض الأنواع مثل (سبرينديا – Cyprinidae وسجليديا Cichlide وبلوتوسيديا – Plotosidae وأنابانتيديا – Anabantidae) ويعتبر جنوب شرق آسيا موطنها الأصلي. إضافة إلى أنواع أخرى[3].

(1) Witton, Op. Cit., P. 210.
(2) Ibid, P. 210.
(3) Ibid, P. 210.

4- أستراليا :

إن أنهار هذه القارة فقيرة بأسماكها. والمعروف هنا عائلتان من الأسماك القديمة (نيوسيراتودس Neoceratodus) وهي أسماك رئوية مشهورة ومعروفة بكونها أسترالية البيئة ويتركز وجودها في الأجزاء الشمالية من مقاطعة كونيزلاند، والعائلة الثانية هي (سيكليروباكز-Schleropages) ويتركز وجودها في الأنهار الاسترالية الشمالية وهي تشبه بعض الأجناس السمكية في كل من قارتي أفريقيا وأمريكا الجنوبية. كما توجد بعض الأسماك التي هي من أصل بيئة بحرية. وعائلة (كلاسيديا - Galaxiide) واسعة الانتشار، فهي تنتشر في معظم جهات النصف الجنوبي من الكرة الأرضية وتنتشر في هذه القارة من ساحل (Swamp) إلى أنهار الألب في نيوزلنده. وأخيراً نشير إلى أن (Lake) وصف أسماك أستراليا النهرية عام (1971).

5- جنوب شرق وشرق آسيا :

نلاحظ كثير من العوائل السمكية الإفريقية البيئة في الجهات شبه المدارية والمدارية من قارة آسيا. وعائلة (هوما لوبتريديا - Homalopteridae) تنتشر في الجداول الكبيرة. ويلاحظ أن أسماك شرق القارة تعود بصلات واضحة إلى الأسماك في جهاتها الجنوبية الشرقية وليست لها علاقات واضحة بالجهات الشمالية والغربية منها، فقد اتضح لدى (Menon) عام (1973) أن أسماك جنوب الصين ذات علاقة بالأسماك النهرية في الهند[1].

6- القطبان الشمالي والجنوبي:

المياه العذبة في القارة القطبية الجنوبية والجزر المحيطة بها خالية من الأسماك أما في القطب الشمالي فتوجد بعض أنواع سمك (الجار - Char) ومنها سمك (Salvelinus Alpinus)[2].

وقبل أن ننتهي من هذا الموضوع لابد من الإشارة إلى حقيقة هامة وهي أن قارة أوروبا قد حصلت على أوسع وأكثر الدراسات حول الثروة السمكية النهرية، سواء الدراسات البيولوجية أو الجغرافية أو الاقتصادية أو الفنية والهندسية ومن

---

(1) Whitton, Op. Cit, p. 210.

(2) Ibid, p. 211.

أشهر الدراسات المقدمة في المجالات الجغرافية والبيولوجية هي دراسة (موسى ودالستروم - Muus and Dahlstrom) عام (1971).

9-5 هجرة الأسماك:

لقد مر علينا أن الأسماك تتمتع بحرية الحركة في الماء ويبدو أن لخصائص المياه واختلافها من مكان لآخر أثر في هذه الحركة وتوجيهها. وقد يحصل بعض الأحيان أن تهاجر الأسماك دون آبهة بالظروف الطبيعية الجديدة كما هي الحال مع بعض الأسماك التي تعيش في المياه العذبة فتهجرها إلى البحر في فصل التزاوج أو العكس من ذلك تهجر متوجهة صوب الأنهار لتضع فيها بيوضها وشتان ما بين مياه النهر ومياه البحر. ولكن لابد من التنويه إلى أن بعض الأسماك لا تستطيع أن تتحمل هذا التباين فلو حصل لها الانتقال من البحر إلى النهر أو العكس لانتفخت أو انكمشت وماتت[1].

وكما ذكرنا تنتقل الأسماك من طبقة معينة من الماء إلى أخرى صعودا أو هبوطا بحثا عن الغذاء أو لوضع البيوض كما يتحرك بعضها من المحيط الواسع إلى المياه الضحلة قرب الشواطئ لوضع البيوض أيضاً. والبيوض في معظم الأحوال كثيرة العدد وتفقس عن صغار ضعاف رقاق لا قابلية لها على مقاومة الحركة الشديدة للأمواج من ذلك تعتبر الشواطئ المذكورة أهدأ حركة وأكثر أمنا لها. وأحيانا تهلك هذه البيوض بسبب حركة المد، وربما لهذه الظروف الطبيعية أثر يفسر لنا سر وضع الأنثى عددا كبيراً يقدر بالملايين، من أعداد البيوض، وذلك أملا في بقاء جزء منها ليفقس عن أسماك جديدة[2].

يستدل بعض الصيادين على مواطن الأسماك بواسطة ملاحظة هجرتها والطرق التي تسلكها في ذلك. ومن أشهر الأسماك المهاجرة هي (التونة) وهي تقضي فصل الصيف وهو فصل وضع البيوض قريبة من الشواطئ أما باقي فصول السنة فتقضيها في المياه العميقة بعيدة عن تلك الشواطئ وليس البحر المتوسط وحده هو بحر التونه المفضل فهي تكثر في خليج (قادس) شمال غرب جبل طارق في المحيط

---

(1) Whitton Op. Cit., p. 221.

(2) King, Op. Cit., pp. 247-248.

الأطلسي، وتهاجر جموع هذه الأسماك إلى هنا لوضع البيوض وتتوغل أحيانا في البحار الشمالية حتى مياه ايسلنده وهي هنا لا تهاجر لوضع البيوض بل لمتابعة جموع الأسماك من السردين والرنجة.

ولعائلة الرنجة ومن أنواعها الرنجة نفسها والانشوجة حركة هجرة من المياه العميقة إلى السطح فتكثر تجمعاتها في فصل التزاوج كثرة عظيمة. والرنجة تستطيع أن تعيش تحت ظروف متقلبة من الجو وطبيعة المياه كتغير الملوحة. وأنها تستطيع العيش في الأنهار أيضاً[1].

ومن الأسماك المهاجرة (السلمون) ويدخل المياه المصرية علما بأن موطنه البحار الشمالية، البلطيق والأطلسي، وأقصى الغرب من المحيط الهادي. هو يدخل الأنهار من البحر عند مصباتها ويصعد إلى منابعها حيث تضع بيوضها هناك. ويروى العلماء الذين درسوا هذا النوع أن العودة إلى منابع النهر وهي الموطن الأصلي له حيث تضع الأنثى بيوضها هناك ويتم تفقيسها، غريزة طبيعية، فهو يعود إليها ثانية عند نضجه الجنسي، ومن الصعب أن يعود (السلمون) إلى البحر ثانية فهو يموت في معظم الأحوال سيما أن كان دخوله لأنهار ملوثة كالتايمس أو أنها طويلة كالأنهار الأمريكية.

أما ثعبان السمك فيقوم بهجرة معاكسة تماما حيث يهاجر من النهر إلى البحر، وهو من أسماك نهر النيل المشهورة.

ومن صور الهجرة ما يقوم به (البوري والطوبار) وهي من أسماك البحر المتوسطة وهما من أكثر أسماك المصايد عددا، ويدخل كل منها البحيرات، المنزل والبرلس وادكو ومريوط، وهي تعيش بشكل جماعي تصل كل مجموعة لعدة مئات، وهي تفضل الأماكن العميقة وكثيرا ما تشاهد وهي تقفز فوق الماء إلى علو متر أو أكثر. وقد تتوغل أيضاً إلى نهر النيل بعيدة عن البحيرات. ونشير إلى أن سمك (البوري) كثير الانتشار واسع الهجرة فينتقل من المتوسط إلى الأطلسي والهادي ويدخل كثيرا من أنهار إفريقيا وأوروبا وأمريكا.

ومما تقدم يمكن أن نميز اتجاهات الهجرة في اتجاهين:

---

(1) Larousse, Op. Cit. p. 226.

1- **هجرة صاعدة:**

تتحرك فيها الأسماك إلى مواطن التزاوج في المياه الضحلة أو في المياه العذبة أو رؤوس الأنهار ومن أمثلتها هجرة التونة والسلمون.

2- **هجرة هابطة:**

حيث تتجه الأسماك إلى مواطن تزاوجها في المياه العميقة وتكون عـادة صـوب البحر ومن أمثلتها هجرة ثعبان السمك والبوري والطوبار.

والخلاصة بصدد دوافع الهجرة هي أما أن تكون:

1- لغرض البحث عن الغذاء وهو دافع غير شديد.

2- لغرض التخلص من البيوض ووضعها ويصف العلمـاء المختصـون بـأن هـذا الدافع مرضي فهو شديد جداً تخاطر الأسماك، بسـببه، بحياتـها، فالسـلمون عندمـا يقفز ليعبر حواجز الأنهار قد يسقط علـى الصخـور ويتهشـم كمـا أن ثعـابين السمك وهي سيئة الموقف في أنهارها تخاطر بحياتها عند نزولهـا البحـر العظيـم حيث يوجد الأعداء الأقوياء من القروش والقواقع وغيرها.

ويفسر العلماء بأن هذه الهجرة عملية عضويـة قسرية لابـد أن تحصـل عنـد بعض الأسباب ففي موسم التزاوج تحصل تغيرات داخلية في الـدم وربمـا في ضغـط الدم فكلما زاد ضغط الدم زادت الحاجة إلى وسط خارجي مرتفع الضغط وهو المـاء المالح، أي مـاء البحـر، وبذلـك تندفـع ثعـابين السـمك إلى البحـر اندفاعـا شـديدا وبالعكس بالنسبة للأسماك المهاجرة نحو الأنهار فضغط الدم ينخفض فيها فتندفع من البحر إلى النهر.

إن للدراسة هجرة الأسماك والحيوانات المائية الأخـرى أهميـة جغرافيـة وذلـك للتعرف على دورة حياة هـذه الأحيـاء وتحديـد منـاطق وجودهـا ووفرتـها ممـا يسـهل عمليات الاستفادة منها وعلى نطـاق تجـاري. وإن الدراسـات الـتي اهتمـت في هـذا الجانب شخصت ثلاثة أنواع من هجرة الأسماك لابد من ذكرها، بعد أن تعرفنا علـى نماذج من هجرة بعضها وتعرفها على العوامل المسببة لها. هذه الأنواع الثلاثة هي:

1- هجرة بين طبقات المياه وقد تحصل محليا وبصورة مستمرة أو بصورة فصلية.

2- هجرة يتسبب عنها تشتت مجاميع السكان (Disperal).

3- هجرة فعلية (True Migration) وهي التي تنتقل بها مجاميع السمك من منطقة لأخرى وقد تكون بعيدة جداً[1].

وهذه الهجرة تكون أحيانا متوافقة مع اتجاه التيار المائي وأحيانا بعكس اتجاهه. والتي تفضل الحركة مع التيار الأسماك الصغيرة كما أن البيوض تتجرف عادة بهذا الاتجاه، لأنها لا تقوى على مقاومته وتتمثل حركة الماء بعدة أشكال منها. التيارات البحرية ومنها التيارات المحلية أي التي تقتصر على مساحة صغيرة، وحركة المد، وتيارات المياه النهرية.

1-6 أسماك الوطن العربي:

يشرف الوطن العربي بسواحل طويلة على البحر المتوسط والمحيط الأطلسي والمحيط الهندي وتتداخل في أراضيه بحار وخلجان، البحر الأحمر والبحر العربي والخليج العربي وخليج العقبة والسويس وبذلك فقد حققت له هذه الخواص الجغرافية وخواص البناء الجيولوجي لأرضه رصيفا قاريا تبلغ مساحته الكلية نحو (575) ألف كم^2 وسواحل بلغ طولها حوالي (20) ألف كم[2] ولاشك بأن وجود مثل هذه المساحة من الرصيف القاري حيث المياه الضحلة، يعتبر من المقومات البيئية المناسبة لوجود الأسماك وتكاثرها. يضاف إلى ذلك أن كثيرا من هذه المساحة يقع ضمن العروض المعتدلة حيث الظروف الحرارية المشجعة، لحد ما، على تواجد الأسماك.

إن استغلال هذه الثروة لا زال غير متقدم وتعيقه عدة عوامل سنأتي على ذكرها بصورة موجزة. ونستدل على ذلك بانخفاض إنتاجية الكيلومتر المربع الواحد من المساحة المذكورة أعلاه. فقد بلغت كمية الإنتاج العربي من البحار والخلجان عام (1975) ما يساوي (773.8) ألف طن، ارتفعت عام (977) إلى (917) ألف طن وإلى 1381.5 ألف طن عام (1990) وهذا الرقم يمثل نسبة (88%) فقط من مجموع الصيد العربي للأسماك إذ أن ما تبقى من النسبة يمثل كميات الصيد من

(1) King, Op. Cit., p. 247.

(2) الفرا، محمد علي، مشكلة إنتاج الغذاء في الوطن العربي، عالم المعرفة، الكويت 1979، ص188.

المسطحات المائية الداخلية (الأنهار والبحيرات والأهوار[1]) ولو قسمنا مساحة الرصيف البالغة (575) ألف كم^2 على مقدار الإنتاج لعام (1977) لكان معدل إنتاج الكيلو متر المربع الواحد (1.7) طن تطور إلى حوالي (2.4) طن عام (1990). وهذا المعدل لا يتوزع بصورة منتظمة على كافة أنحاء الرصيف العربي حيث أن إنتاجية المنطقة الأطلسية تحتل الموقع الأول فتصل إلى (4.8) طن تليها المنطقة الهندية (3.5) طن ثم الخليجية (3.4) طن، أما المنطقة المتوسطية فقليلة نسبيا فهي لا تتعدى (600) كغم وأخيراً منطقة البحر الأحمر فهي أقل جهات الوطن العربي فلا تتعدى (300) كغم فقط.

وتبرز عدة عوامل وراء تباين الإنتاج السمكي في جهات الرصيف القاري العربي، منها ما له علاقة بوفرة الأسماك وتواجدها ومنها ما له علاقة بتوفر مقومات حرفة الصيد.

إن من أهم الأسباب التي أدت إلى زيادة إنتاج مناطق المحيط الأطلسي والمحيط الهندي والخليج العربي هي: خصوبة المياه الناتجة عن عملية مزج المياه وهذا يعني تواجد الأسماك بكميات كبيرة، ثم استواء قاع الرصيف القاري واتساعه نسبيا وقلة الصخور التي تعيق عملية الصيد بشباك الجر.

(1) المصدر السابق، ص189.

الجدول (6) إنتاج الأسماك في الوطن العربي.

(1977 - 1986 - 1990) طن متري			
القطر	1977	1986	1990
الجزائر	43475	65500	91500
مصر	31819	229100	313000
ليبيا	48.3	9700	7800
موريتانيا	21170	98200	91100
المغرب	360317	595400	565500
الصومال	32600	16900	17500
السودان	800	23900	38800
تونس	38441	92600	92100
البحرين	4837	8100	8300
العراق	8601	20600	14000
الأردن	31	100	100
الكويت	4691	7600	4500
لبنان	2500	1600	1500
عمان	197984	96300	118600
قطر	2733	2000	5700
السعودية	184000	34500	46400
سورية	826	5300	5800
الإمارات	6400	79300	95100
اليمن	34200	72200	89200
المجموع	917628	-	1381500

عن / التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

وتدل نتائج هذا الجدول على أن نسبة ما ينتجه الوطن العربي من مجموع الإنتاج العالمي هي (1.6٪) فقط.

أما هبوط الإنتاجية في البحر المتوسط والبحر الأحمر فيعود إلى ضيق الرصيف القاري لاسيما أمام سواحل كل من المغرب والجزائر وعدم ملائمة طبيعة قاع الرصيف لعمليات إنتاج الأسماك بطريقة الصيد بشباك الجر لكثرة الصخور وعدم استواء القاع بالإضافة إلى تعرض المنطقة إلى التيار القوي القادم من المحيط الأطلسي. أما السواحل الشرقية للبحر المتوسط المواجهة لكل من سوريا ولبنان فتقل خصوبة المياه البحرية كلما اتجهنا من الجنوب إلى الشمال حيث يضيق الرصيف القاري شمال الساحل السوري.

ومما يقلل من إنتاجية البحر الأحمر من الأسماك كثرة الصخور في قاعه الذي يتميز بكثرة الشعاب المرجانية والتلال وعدم الاستواء فهي في الوقت الذي تساعد على توفر بيئة لعيش الأسماك فإنها تعيق عمليات الصيد فتتمزق الشباك بمثل هذه القاع غير المستوية.

2-6 المناطق الرئيسة لصيد الأسماك في الوطن العربي:

توجد في الوطن العربي خمس مناطق رئيسة لصيد الأسماك[1] وهي موزعة بالشكل التالي:

1- منطقة المحيط الأطلسي:

ويبلغ إنتاجها نحو (656.1) ألف طن عام (1990) أي حوالي (50.0%) من مجموع الإنتاج العربي، وتقوم المملكة المغربية بصيد معظم هذه الكمية فقد بلغ إنتاجها نحو (565.5) ألف طن أي حوالي (40%) من مجموع الإنتاج العربي[2]، وما تبقى تنتجه موريتانيا. ويعتبر الصيد البحري من القطاعات الاقتصادية الهامة في المغرب ويعود ذلك إلى وفرة الأسماك في مياهها وقد لعب التقاء التيارات البحرية الباردة القادمة من الشمال والدفيئة القادمة من الجنوب دوراً هاماً في هذه الوفرة، حيث أن هذا الالتقاء يساعد على توفير كميات كبيرة من الأغذية اللازمة للأسماك. ويساعد هذا الالتقاء في سهولة الصيد حيث أن مرور تيار كناري البارد على المياه المحلية الدفيئة يتسبب في وجود الضباب على سطح الماء فيصبح هذا السطح مظلما فترتفع إليه الأسماك مما يساعد على صيدها بسهولة.

---

(1) المنظمة العربية للثقافة والتربية والعلوم، الثروة المائية بالدول العربية، مصدر سابق، ص38.
(2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

وأهم أنواع الأسماك هنا السردين والتونة والانشوجة والرنجة والسلمون وأصناف أخرى كثيرة متنوعة. ومن الجدير بالإشارة إلى أن أسماك هذه المنطقة بدأت تعاني من استنزاف الصيد حيث يمارس بصورة بدائية مما حدى بالحكومة المغربية أن تسن القوانين التي تنضم عمليات الصيد. بحيث تسمح للمجتمع السمكي أن يبقى ويتكاثر حسب فاعلية عملياته التكاثرية.

2- منطقة شرق وجنوب البحر الأحمر:

ويبلغ إنتاجها (411.7) ألف طن أي حوالي (30%) من مجموع الإنتاج العربي. وقد دلت الدراسات البيولوجية التي أجريت حول هذا البحر إلى فقر في ثروته الحيوانية بالنسبة إلى غيره كالمحيط الأطلسي الذي يقع قريبا منه[1].

إن هذه الدراسات توصلت، وهو من جملة ما توصلت إليه، إلى أن مياه هذا البحر قليلة في احتوائها على الأملاح الغذائية كالفوسفات وازوتيت والازوتات والسبب في ذلك هو أن هذا البحر يستمد الجزء الأكبر من مياه من المياه السطحية للمحيط الأطلسي. ففي الحوض الغربي منه توجد أملاح الفوسفات والازوتات بكميات تصل إلى (0.6) مكروغرام/ ذرة/ لتر و (11) مكروغرام/ ذرة/ لتر بالترتيب وهي أقل من نصف درجة تركيز هذه الأملاح في مياه المحيط بنفس العمق.

ولا شك أن تنعكس آثار ضعف تركيز الأملاح المغذية اللازمة لخلق دورة الحياة البحرية والاحتفاظ بها في ضعف الإنتاج للحيوانات الدقيقة (البلانكتون) في هذا البحر.

إن الخواص الجغرافية الطبيعية لهذا البحر المتمثلة بكونه بحر شبه مغلق ويتعرض للتبخر الشديد وهي ظروف لا تساعد على تجدد مياهه هي وراء قلة حيواناته الهائمة وحيوانات القاع. ولاشك أن ما ذكر هو عبارة عن الصفة العامة للبحر إذ أن هناك عدة استثناءات، ففي الخلجان والمضايق تختلف طبيعة المياه عنها في البحر الطليق فتتجدد مياهها سيما الشاطئ الشمالي الغربي لإفريقيا حيث تتعرض هذه المناطق إلى التيار القوي الذي يدخل البحر من المحيط الأطلسي.

أما عن أنواع الأسماك هنا فأهمها الأسماك المفلطحة ومنها أبو كرش والفراخ والحارث والثعابين البحرية والقط، وأسماك العائلة المرجانية والسيجان والغزيلة والمرمار والعطر والنازلي والجرجارة والعائلة البورية مثل أبو العريان والسيوف

---

(1) الفرا، مصدر سابق، ص190.

وأسماك القروض والأسماك الغضروفية الأخرى إضافة إلى القشريات كالجنبري، وهـذه جميعها أسماك القاع.

أما الأسماك السطحية فأهمها السردين ويتركز في الحوض الغربي وشمال شـرق البحر ويظهر بكميات محدودة في الجنوب الشرقي منه، يليه سمك الانشـوجة والتونـه ذات الزعنفة الزرقاء وهي تتحرك من المحيط الأطلسي إلى البحر المتوسط للتفـرق في عدة اتجاهات مختلفة إلى الشواطئ الجنوبية والشرقية لإسبانيا وشـواطئ جـزر البليـار وشمال المغرب وشواطئ جزيرة سردينيا وصقلية وشاطئ الجزائر وتونس وليبيا.

والجدول التالي يوضح لنا مقدار ما تستغله الأقطار العربية من أسماك هذا البحر.

جدول (7):

إنتاج الأسماك في الأقطار العربية من حوض البحر المتوسط (بالألف طن)

القطر	1964	1965	1966	1967	1968	1986	1990
لبنان	2.0	2.3	2.5	1.8	2.5	1.6	1.5
سوريا	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	5.3	5.8
مصر	135.0	102.0	99.0	85.0	–	229.1	313.0
ليبيا	0.5	2.9	3.3	4.2	5.5	9.7	7.8
الجزائر	17.3	18.2	20.3	21.0	18.8	65.5	91.1
تونس	21.4	22.8	25.8	33.1	–	92.9	92.1
المغرب	199.6	214.9	303.4	258.0	219.4	595.4	565.5
المجموع	376.5	363.7	454.9	403.9	–	999.5	1077.4
الإنتاج الكلي للبحر	1000	1000	1000	1000	1000	–	–
نسبة الإنتاج السمكي للأقطار العربية / مجموع الصيد من البحر المتوسط	37.6	36.4	45.5	40.4	–	–	–

- التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).
- منظمة الثقافة والتربية والعلوم، الثروة المائية بالدول العربية، سلسلة الدراسات العلمية الموسعة، ص138.

3- منطقة البحر الأحمر:

وبلغ إنتاجها حوالي (135.6) ألف طن أي حوالي (10٪) مـن إنتـاج الوطـن

العربي[1]. لقد حظي هذا البحر بدراسات تفصيلية لأجزائه الشمالية والوسطى والجنوبية، وهو يتصف بكون مياهه أعلى نسبياً من مياه البحار الأخرى من حيث درجة الحرارة وقد يعود ذلك إلى وقوعه بين كتلتين ساخنتين ولصغر مساحته وطول وضيق مجراه، ويظهر أن هذه الحرارة تزداد بالاتجاه جنوبا، وطول وضيق مجراه، ويظهر أن هذه الحرارة تزداد بالاتجاه جنوبا، بصفة عامة. أما من جهة الملوحة فهو يعتبر من أعلى المناطق ملوحة سواء المحيطات العالمية أو البحار ومن خلال التوزيع الأفقي لها لوحظ أنها تزداد في المياه السطحية من (36.5) في الألف إلى (40.5) في الألف في الشمال. ويتميز هذا البحر بقلة النتروجين سيما في فصل الشتاء.

وكما سبق وأن أشرنا إلى أن وجود الشعاب المرجانية هنا كان معوقاً أساسياً يعرقل تقدم وتوسع عمليات الصيد وتوسعها.

أما أهم الأسماك فيه[2]:

أ- منطقة خليج السويس والجزء الشمالي من البحر:

1- الانشوجة.

2- السيف.

3- الحارث.

4- بعض أنواع السردين الصغيرة.

ب- خليج العطن[3]:

ويقع على الشاطئ الغربي للبحر الأحمر بين رأس بناس ومرسى حلايب ويمتد الشاطئ حوالي (110) ميلا بمساحة قدرها (1500) ميل مربع تقريباً تشمل الشعب المرجانية والمنطقة الصخرية منها حوالي (570) ميلا مربعا أو (38٪) من المساحة الكلية للخليج. وقد أظهرت عمليات مسح الجزء الشمالي للخليج تجمعات للسردين والتونه وكانت هذه الأخيرة تهاجم الأسماك الصغيرة من عائلة السردين بطول (4-6) سم. وقد ظهرت بعض الأسماك المفترسة مثل القرش والبراكودا والماكريل وكان لها أثر واضح على تواجد الأسماك الأخرى.

---

(1) التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

(2) منظمة الثقافة والتربية والعلوم (الثروة المائية بالدول العربية) - ص28.

(3) المصدر السابق - ص33.

جـ- خليج سفاجا[1]**:**

ومن خصائصه انخفاض سرعة التيار المائي فيه، بينما تزيد السرعة على حدود الشعاب المرجانية وخارجها في اتجاه البحر. ونتيجة لقلة العمق والانحدار العمودي البسيط في الكثافة، تصبح عمليات الخلط والتقليب فيه لتهوية طبقة المياه من السطح حتى القاع وقد بلغ حجم البلانكتون المترسب (400/ ملغم/ م^3).

وقد لوحظ أن أهم الأسماك هنا هي من أنواع السردين وهو واحدة من أنواع الأسماك السطحية الكثيفة ولوحظ السردين المبروم ولكن بصورة ضئيلة.

د- الغردقة[2]**:**

تنتشر الشعب المرجانية بشكل ملحوظ في منطقة الغردقة كما تتناثر فيها بعض الجزر الصغيرة ومن خلال الدراسات التي أجريت لم يلاحظ تجمعات للأسماك السطحية فيما بين الجزر وسيما في المناطق الوعرة القاع، بينما شوهدت تجمعات كبيرة جدا من السردين في بعض الخلجان الصغيرة الموجودة هنا.

وبصورة عامة فإن الأسماك الاقتصادية في هذا البحر هي:

1- عائلة السيف	F. Chirocentridae
2- عائلة الخنى	F. Chanidae
3- عائلة السردين	F. Clupediae
4- عائلة المكرونة	F. Synodontidae
5- عائلة الجمبور	F. Hemirhamphidae
6- عائلة الجعبول	F. Theraponedae
7- عائلة الكشر	F. Serranidae
8- عائلة البربونى أو العنبر	Mulidae
9- عائلة السيجان	F. Acanthuridae
10- عائلة البهار	F. Lutianidae
11- عائلة العويس (القروش)	F. Careharhinidae

(1) المصدر السابق – ص35.

(2) المصدر السابق، ص36.

وإلى جانب ما ذكر من الأنواع، وهي جميعها من الأسماك العظمية، توجد بعض أنواع الأسماك الغضروفية وأهم عوائلها:

1- عائلة المنشار (F. Pristidae) وهي من الغضروفيات المنشارية.

2- عائلة الصراب (F. Rhynchobatidae) وهي من الغضروفيات الحراثية.

3- عائلة الواطواط (F. Dasyatidae) وهي من الغضروفيات القوبعية.

4- عائلة الرعاد (F. Torpedinidae) وهي من الغضروفيات الطوربيدية.

وبالإضافة إلى جميع هذه الأنواع يوجد الكثير من أنواع القشريات الاقتصادية في هذا البحر وفي مقدمتها عائلة الجمبري (Penaeidae).

4- منطقة جنوب البحر الأحمر وشمال غرب المحيط الهندي:

وتتوزع فيها عدة مصايد منها مصايد خليج عدن وتكثر فيه أسماك التونه الصغيرة وقد تلاحظ على شكل تجمعات ضخمة على طول الرصيف المواجه للساحل اليمني والساحل الشمالي لخليج عدن. وتظهر مع أسماك التونه كميات من الماكريل والسردين والاستدريدا. ومنطقة رأس فارتك التي تقع عند عرض - (40-15^0) وخط طول (52) شرقا وفيها يمكن صيد أسماك القاع وهي كالآتي[1]:

30% أسماك المرجان الكبيرة.

50% أسماك المرجان الصغيرة.

20% أنواع أخرى من أسماك القاع.

5- منطقة المحيط الهندي وخليج عمان:

وقد بلغ إنتاجها نحو (213.7) ألف طن أي حوالي (5.4) من مجموع إنتاج الوطن العربي[2].

وفي منطقة خليج عمان التي تمتد بين رأس فارتك ومضيق هرمز يتميز الرصيف القاري بالتكوينات الصخرية والمرجانية ويصل العمق فيه إلى حوالي (200م) وقد اكتشفت حتى الآن بعض المناطق الصالحة لمصايد الجر وتقع في خليج سوكارا وجزيرة ماسيرا ومضيق هرمز ويتكون المصيد من[3]:

1- أسماك العائلة المرجانية (الكبيرة) 50%.

---

(1) المصدر السابق، ص126.

(2) التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

(3) منظمة الثقافة والتربية والعلوم (الثروة المائية بالجدول العربية)، مصدر سابق، ص80.

2- أسماك العائلة المرجانية (الصغيرة) 40%.

3- أسماك أخرى 10%.

ويصل الإنتاج السنوي فيها إلى 500000 (طن) ومنطقة الصيد الأخرى تتحدد أمام الساحل الباكستاني والساحل الشمالي الهندي بين خط عرض (522.40) شمالا وخط طول (567.15) شرقا ويصل الإنتاج السنوي فيها إلى (50000 طن).

6- منطقة الخليج العربي:

وهي جزء من منطقة شمال غرب المحيط الهندي وقد بلغ إنتاجها (78.2) ألف طن أي حوالي (3%) من مجموع الإنتاج العربي(1). وهذه المنطقة تعتبر من أحسن المناطق لصيد الجمبري وتصل نسبته إلى (30-40%) ونسبة الأسماك الأخرى (70-60%) وقد يصل الإنتاج خلال الموسم إلى (75000-100000) طن.

إن هذه المنطقة تتميز بكونها من المناطق الضحلة والدافئة المياه فيبلغ معدل عمق المياه فيها إلى (35) مترا ويتميز الجزء الشمالي منها عند مصب شط العرب بالضحالة ويتأثرها بحركة المد والجزر.

والحقيقة أن الأقطار الخليجية لا يقتصر غناها على الذهب الأسود بل يتعداه إلى الأسماك والروبيان والمحار. وتعتبر كل من إيران ودولة الإمارات العربية المتحدة من أولى الدول التي تستفيد من شواطئها لصيد الأسماك. إن الثروة السمكية في هذا الخليج تقدر بكميات كبيرة حتى أن زيادة مجموع الصيد الكلي الحالي إلى عشرة أضعافه لا يؤثر كثيرا في استنزاف هذه الثروة الطبيعية ولقد انتبهت الدول المتقدمة إلى هذه الثروة فبدأت الولايات المتحدة وانكلتر وإيطاليا واليونان واليابان وأخيرا الاتحاد السوفيتي السابق بالصيد في هذه المنطقة(2).

---

(1) التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

(2) درست أسماك الخليج العربي لأول مرة عام (1937-1938) من قبل البعثة العلمية الدانماركية تحت إشراف الدكتور (Blegvad) وانتهى من تصنيفها إلى (214) نوعا تحت (70) عائلة عام 1944 وقد أجرى بعض الباحثين دراسات موجزة (1961) نوري مهدي، (1962) كامل توما الخلف وفي عام 1968 قامت بعثة يابانية بدراستها ظهرت في كتاب أسماك الكويت للبروفسور (كاردنوما) رئيس جامعة طوكيو للأسماك. بعد ذلك قامت بعثة سوفيتية لدراستها ثم اهتمت منظمة ا لغذاء الدولية بتقديم دراسة حولها.

جدول (8):

الأسماك المصطادة بآلاف الأطنان خلال الفترة (1963-1967) - (1986-1990)

القطر	1963	1964	1965	1966	1967	1986	1990
إيران	-	-	-	21.0	22.4	-	-
السعودية	19.6	20.2	18.6	19.9	21.6	34.5	38.8
العراق	11.3	19.2	12.5	18.3	-	20.6	14.0
الكويت	9.0	10.0	11.0	11.0	13.0	7.6	4.5
قطر	0.6	0.6	-	-	-	2.0	5.7

وهي الكميات المباعة في الأسواق وهي معلومات أخذت عن F.A.O مجلد 14 لسنة 1967-1992 وعن التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

ويؤلف الروبيان (الجمبري) كما ذكرنا القسم الأعظم من الصيد الكلي وتعتبر السعودية من أكثر دول المنطقة بعدها الكويت[1].

وإلى جانب ذلك تتجمع كميات كبيرة من أسماك التونه والسردين وغيرها خلال الفترة الواقعة بين شهري أيلول وآذار في القسم الجنوبي الممتد من قطر إلى مضيق هرمز. أما المنطقة الشمالية من الخليج فيغذيها شط العرب الذي يحمل مياه دجلة والفرات والكارون. وهذه تعتبر من أجور مناطق صيد الروبيان.

ولقد قام الدكتور نجم قمر الدهام بدراسة تفصيلية الغضروفية و(253) نوعا من الأسماك العظمية حسب أصنافها الثانوية ورتبها وعوائلها وأجناسها.

3-6 أسماك المياه العذبة في الوطن العربي:

تقدر مسطحات المياه الداخلية (العذبة) في الوطن العربي بحوالي (1.5) مليون كليو متر مربع وهي تشمل البحيرات والأهوار والخزانات ومجاري الأنهار[2].

عن /د الربيعي، خلف، طبيعة البحوث العلمية البابولوجية ف ي الخليج العربي مجلة "الخليج العربي، جامعة البصرة، العدد الأول، 1973.

(1) د الناصري، سفيان، الثروة السمكية في الخليج العربي - (ترجمة) مجلة الخليج العربي - جامعة البصرة - العدد الأول (1973) - ص311.

(2) الفرا - مصدر سابق - ص194.

ورغم هذه المساحة الواسعة فإن معدل الإنتاج السمكي منها ضئيل فهو يقدر نحو (129) ألف طن[1] ويبدو أنه يمر بمرحلة تناقص خلال السنوات الأخيرة وقد يكون من أسباب ذلك تنظيم مياه الأنهار والسيطرة عليها وعمليات التجفيف التي حصلت لبعض الأهوار والمستنقعات، ففي مصر انكمش الإنتاج من بحيرات بردويل والمنزلة وادكو ومريوط بنسبة تقدر (20%) عما كان عليه قبل (250) عاما وذلك نتيجة للتحكم في مياه نهر النيل وكذلك من جراء التوسع الزراعي والعمراني الذي أدى إلى طمر بعض أجزاء هذه البحيرات[2] ومن المعلوم أن البحيرات سيما القريبة من البحار تعتبر أفضل مكان مناسب لتكاثر الأسماك وتوالدها لهدوء مياهها وعدم تأثرها نسبيا بحركات التيارات المائية العنيفة ولغناها بالأعشاب والعوائق التي تشكل غذاء أساسياً للأسماك.

وفي السودان حيث تبلغ مساحة المسطحات المائية نحو (40) ألف كم^2 التي تتمثل بنهر النيل وفروعه ومجاريه مثل بحر الغزال وبحر العرب وكذلك المستنقعات الكثيرة التي تغمر وتغطي أجزاء واسعة من الأرض جنوب السودان، يلاحظ أن الإنتاج السمكي فيها قليل رغم المرافق والتسهيلات الضرورية، سيما جنوب السودان[3].

أما في العراق فتقدر مساحة أنهاره وأهواره ومستنقعاته وخزاناته بحوالي (20) ألف كم^2 فنسبة الإنتاج هي الأخرى ضئيلة وقد قفزت عام (1972) إلى الذروة حيث قدرت الكمية آنذاك نحو (21) ألف طن ثم هبطت بعد ذلك حتى وصلت إلى (15) ألف طن عام (1974) ثم عادت فارتفعت عام (1976) إلى (26) ألف طن[4].

---

(1) المصدر السابق – ص194.

(2) المصدر السابق – ص195.

(3)المصدر السابق – ص195.

(4) المصدر السابق – ص195.

6-4 نماذج من الأسماك العراقية النهرية[1]:

الشبوط:

وهي تمتاز بجسم طويل شبه أسطواني ذو لون رمادي فاتح مكسو بحراشف كبيرة يكون ضيقا خلف الزعنفة المخرجية. وتوجد معظم أيام السنة في المناطق الجنوبية لنهرية دجلة والفرات وتدخل الأهوار عند ارتفاع منسوب المياه فيها ثم تعود ثانية إلى الأنهار عند هبوط المياه.

البني:

وهي تمتاز بخلوها من اللوامس الخيطية وبحراشفها ا لكبيرة ولونها المخضر في الناحية الظهرية والمبيض في الناحية البطنية وتوجد في شط العرب والأهوار والبحيرات وقد تصل إلى نهري دجلة والفرات وتوجد عادة جنوب سدة الهندية وسدة الكوت حيث يصعب عليها عبور هذه السدود.

الشانك:

وهي تمتاز بتقوس ظهرها وفمها يحتوي على أسنان أمامية بشكل أنياب وللزعنفة الكثيفة أشواك ولون الجسم رمادي يميل إلى اللون الفضي الغامق في الناحية الظهرية والفاتح في الناحية البطنية. وهي من الأسماك البحرية التي تدخل المياه العراقية العذبة (مع مياه المد).

الزبيدي:

وهي ذات شكل معيني مكسوه بحراشف صغيرة يمتاز سطحها، الظهري والبطني، بالتحدب، الفم فيها صغير ويحوي أسنانا دقيقة. وتوجد هذه الأسماك في شط العرب حيث تدخله من الخليج العربي وقد تصل بواسطة المد إلى هور الحمار أحيانا.

6-5 زراعة الأسماك في الوطن العربي:

نظرا لأهمية الأسماك كغذاء يحوي على نسبة عالية من البروتين تفوق من حيث الكم والنوع ما في بعض أنواع اللحوم والبيض، وفيه مواد أخرى ضرورية كالفسفور والفوسفات والحديد وفيتامين (A). يضاف إلى ذلك أن الأسماك اليوم من

---

(1) الدهام، نجم قمر، أسماك العراق والخليج العربي، منشورات مركز دراسات الخليج العربي – جامعة البصرة – ج1.

مصادر إنتاج العلف الحيواني بعد صناعته إلى دقيق مغذي للدواجن وبعض الحيوانات الأخرى، كما يدخل مسحوق السمك في العديد من الصناعات.

ولكون الأسماك من الموارد الطبيعية التي تنضب ويمكن تنظيم تكاثرها عند السيطرة على صيدها ومنع الصيد الجائر، ونظرا لوجود مساحات مائية في هذا الوطن الواسع وما حصل من تقدم تقني في زراعة الأسماك وتربيتها في البرك والأهوار وأقلمة أصناف جديدة، ظهر اهتمام في بناء المزارع السمكية. وقد باشرت كثير من أقطار العالم في بناء مثل هذه المشاريع وتعتبر اليابان في مقدمة الأقطار فتنتشر فيها المزارع الخاصة بتربية الأسماك في أحواض وبرك.

وتعتبر مصر في مقدمة أقطار الوطن العربي وأقدمها في هذه الزراعة، ومعظم الزراعة لا تزال تجريبية. وتقدر مساحتها بحدود (300)كم^2 وتنتج حوالي (7) آلاف طن سنويا وفي الطرق زاد الاهتمام بهذه المشاريع وقد طبقت فيها أحدث المبتكرات التقنية كما يسعى هذا القطر إلى رفع كفاءة الحفظ والتخزين. وقد كلفت الحكومة بعض الخبراء الذين وضعوا دراسات للجدوى الاقتصادية لمشروع مزرعة أسماك في منطقة الصويرة على مساحة قدرها (161) هكتار[1].

ولا شك أن إنجاز هذا المشروع وغيره سوف يرفع نصيب الفرد العراقي من الأسماك من حوالي(2) كغم سنويا إلى (18) كغم وبذلك تتحقق الاستفادة من هذه اللحوم الضرورية[2].

أخيراً لابد من الإشارة إلى المخزون السلعي في الوطن ال عربي يقدر بحوالي (5.0) مليون طنا وذلك خلال (1990-1992). أما الإنتاج من هذه الثروة فقد بلغ حوالي (1.4) مليون طن عام (1990) كما تمت الإشارة إلى ذلك، وهذه الكمية تمثل زيادة بنسبة (4.4%) عما كان عليه عام (1989) ولا زال هذا الإنتاج فقد إذ لا يمثل سوى (32%) من إمكانيات الصيد في الوطن العربي ونسبة (1.6%) من الإنتاج العالمي وعن نسبة ما يستهلكه المواطن العربي فإن المتوسط هو (5.5) كغم عام (1990) وهو متوسط دون المتوسط العالمي البالغ (13.3) كغم.

---

(1) الفرا، مصدر سابق، ص196.

(2) المصدر السابق، ص197.

يعمل في هذا النشاط، صيد الأسماك (232) ألف صياد بينهم (88%) يمارسون الصيد التقليدي و (12%) يمارسون الصيد التجاري، ويضم أسطول الصيد العربي حوالي (60000) قارب صيد تقليديه ومتطورة.

الجدول (9)

صادرات وواردات الأسماك في الوطن العربي حسب القطر (1986-1990) ألف طن

القطر	الصادرات		الواردات	
	1986	1990	1986	1990
الأردن	-	0.2	5.6	6.6
الإمارات	1.4	4.7	8.3	7.5
البحرين	0.4	0.7	1.6	1.3
تونس	13.0	15.5	-	1.4
الجزائر	0.1	0.1	31.0	7.6
جيبوتي	-	-	0.5	0.5
السعودية	1.4	2.5	36.8	34.4
السودان	0.1	0.1	0.1	0.9
سورية	-	0.1	1.1	1.0
الصومال	0.9	5.6	-	-
العراق	-	-	-	-
عمان	18.5	33.9	1.2	1.0
قطر	-	-	0.7	1.2
الكويت	0.8	1.5	10.1	9.8
لبنان	-	-	-	-
ليبيا	-	0.4	14.2	4.0
مصر	0.8	3.0	141.8	126.0
المغرب	168.0	182.4	1.3	2.
موريتانيا	75.9	68.9	0.1	0.3
اليمن	5.9	3.1	2.2	1.2
المجموع	287.2	322.7	256.6	206.9

- التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992).

الجدول (10)

تطور كميات الصيد من الأسماك والرخويات في أقطار مختارة (ألف طن)

القطر	1970	1989
كندا	1294798	1504633
شيلي	1192900	6423309
الصين	2141900	6327847
الدانمارك	1215100	1900502
الاتحاد السوفيتي السابق	6364429	10279024
اليابان	8619500	10861050
النرويج	2906270	1899465
الفلبين	844000	1540436
إسبانيا	1516617	1339300
الولايات المتحدة	2728300	5443920
المجموع	48572685	70296105

- F.A.O. The state of food and agriculture, (R.-1992).

الجدول (11)

صيد الأسماك والرخويات من المحيط الأطلسي (ألف طن)

السنة	الصيد الساحلي البعيد	الاتحاد السوفيتي السابق	إسبانيا	بولندا	أقطار أخرى
شمال غرب الأطلسي (المياه البعيدة - أعالي البحار)					
1970	2240242	812400	280400	216400	650982
1989	2713613	155429	63538	9329	182229
شرق وسط الأطلسي					
1970	814181	612729	224540	-	791056
1989	1590932	1629005	173031	-	308737
جنوب الأطلسي					
1970	1664701	422200	246000	-	186073
1989	1020006	654283	195638	-	246984

جنوب غرب الأطلسي

السنة	البرازيل	الأرجنتين	أورغواي	بولندا	اليابان	أخرى
1970	480140	280600	13200	-	13800	19443
1989	639997	477800	121356	106732	206351	537133

- **F.A.O. The state of food and agriculture (R.1992).**

* الأخرى: الاتحاد السوفيتي السابق وتايوان وكوريا وإسبانيا.

الجدول (12)

الصيد شمال شرق المحيط الهادي (الأسماك والرخويات) (ألف طن)

السنة	الولايات المتحدة	اليابان	الاتحاد السوفيتي السابق	كندا	كوريا الجنوبية	بولندا
1970	396600	1390800	739500	116700	–	–
1989	2786566	46078	12869	265341	140143	19284

صيد سمك التونا من غرب المحيط الهادي				
السنة	إسبانيا		فرنسا	
	سكبجاك*	يولوخى*	سكبجاك	يولوخن
1980	–	–	–	–
1985	33084	32231	22854	15411
1989	43082	38411	776632	33852

- **F.A.O. The state of food and aqriculture, (R. 1992).**

*** skip jack.**

*** yellowfin.**

المراجع العربية

1- أغا، شاهر جمال - علم المناخ والمياه - الجزء الثاني (علم المياه) مطبعة الإحسان - دمشق (1978).

2- الدهام، نجم قمر - أسماك العراق والخليج العربي (منشورات مركز دراسات الخليج العربي - جامعة البصرة - ج1.

3- الربيعي، خلف - طبيعة البحوث العلمية البايولوجية في الخليج العربي (مجلة الخليج العربي - جامعة البصرة) العدد الأول (1973).

4- السبع، محمد مروان - المدخل إلى علم الحياة الحيوانية (منشورات جامعة حلب - كلية الطب) 1976.

5- الفرا، محمد علي - مشكلة الغذاء في الوطن العربي (عالم المعرفة) الكويت (1979).

6- الفندي، محمد جمال الدين - طبيعيات البحر وظواهره - مكتبة النهضة المصرية (1960).

7- الموصلي، عماد الدين - محاضرات في الجغرافية الحيوية (المطبعة الجديدة - دمشق) 1987.

8- الناصري، سفيان - الثروة السمكية في الخليج العربي (مجلة الخليج العربي - جامعة البصرة العدد الأول) (1973).

9- أميل، توماس - البيئة وأثرها على الحياة السكانية (ترجمة زكزيا أحمد البرادعي) مكتبة الوعي العربي - القاهرة (1972).

10- توني، يوسف - جغرافية الأحياء - الجزء الأول - جغرافية النبات - دار الفكر العربي - القاهرة - 1961.

11- حمدان - جمال - أنماط من البيئات - عالم الكتب - القاهرة - (بدون تاريخ).

12- زين الدين، حسين فرج ولطفي - رمسيس - دراسات في علم الحيوان ورواد التاريخ الطبيعي - دار الفكر العربي - القاهرة (بدون تاريخ).

13- زين الدين، حسين فرج - (أطلس ثدييات العالم) (القاهرة - 1970).

14- شرف، عبد العزيز طريح - الجغرافية المناخية والنباتية - الطبعة السادسة - القاهرة - 1974.
15- شريف، محمد شريف - جغرافية البحار والمحيطات - مكتبة الانجلو المصرية - القاهرة - 1964.
16- عبد العليم، أنور - البحار والمحيطات (الدار القومية للطباعة والنشر) الإسكندرية - 1964.
17- عبد العليم - أنور، ثروات جديدة من البحار (وزارة الثقافة) مؤسسة التأليف والنشر - القاهرة (1967).
18- عجمان، إسكندر - المدخل إلى علم الحيوان - جامعة تشرين - كلية الزراعة - الطبعة الثانية - سوريا (1976).
19- عطا الله، محيس - الأسماك البحرية - المجلس الزراعي الأعلى - بغداد (1980).
20- فولار، هـ. وجماعته - عالم النبات (ترجمة - قيصر نجيب وجماعته) القسم الثاني (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل) (1977).
21- كريب، كي - الأسس البيئية لري المحاصيل الزراعية في المناطق شبه المدارية، مع اعتبار خاص لمنطقة الشرق الأوسط (ترجمة ناصر حسين صفر) دار الكتب - الموصل - (1976).
22- ماسترز، كليبرت - مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا - (ترجمة طارق محمد صالح وجماعته) ساعدت جامعة الموصل على نشره (1980).
23- منظمة الثقافة والتربية والعلوم - الثروة المائية بالدول العربية - سلسلة الكراسات العلمية الموسعة - القاهرة (1972).
24- جامعة الدول العربية (التقرير الاقتصادي العربي الموحد (1992)).

ب - المصادر الأجنبية

1- T.A Blair, Climatology: General and Regional, Prentice - Hall, Inc. New York, 1951.

2- David J. Delaubenfels, A Geography of Plants and Animals, Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa, 1970.

3- S. R. Eyre, Vegetation and Soil: A. World Picture, Edward Arnold (Publishers) Ltd., London. 1975.

4- Wilna George, Animal Geography, Heinemann, London, 1969.

5- N. K. Horrocks, Physical Geography and Climatology, Longmans, Green and Co., London, 1955.

6- Joachim Illies, Introduction to Zoogeography, Macmillan, Great Britain, 1974.

7- Cuchlaine A. King, Introduction to Physical and Biological Oceanography, Edward Arnold, London, 1975.

8- Larousse, Encyclopaedia of Animal Life, Hamiyn, U.S.A., 1967.

9- Robert H. Macarthur, Geographical Ecology - Patterns, Distribution of Species, Harper and Row, U.S.S., 1972.

10- A.H. Meyer and G. Seriate, J.H. Meir, Geography of the World Society, Philadelphia, 1963.

11- Paul Muller, Aspects of Zoogeography, The Hague, Netherlands, 1974.

12- Marion I, Newligin, Plant and Animal Geography, Methuen and Co., Ltd., Edinburgh, 1968.

13- Nicholas Polunin, Introduction to Plant Geography, Longman Group Ltd., London, 1971.

14- Joseph E. Riper, Man's Physical World, Second Edition, McGraw Hill Book Co., New York, 1971.

15- H.U Seerdrup and Others, The Oceans - Their Physical, Chemistry and General Biology, Prentice - Hall, Inc., U.S.A., 1947.

16- G.T. Trewartha, An Introduction to Climate, McGraw Hill Co., New York, 1954.

17- Joy Tivy, Biogegraphy: A Study of Plants in the Ecology, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1971.

18- H. Walter, Ecology of Tropical and Sub - Tropical Vegetation, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1971.

19- K. Walton, The Arid Zones, Hutchinson, London, 1969.

20- David Watts, Principles of Biogeography, McGraw - Hill Book Co., New York, 1971.

21- Peter K. Weyl, Oceanography: An Introduction to the Marine Environment, John Wiley Anderson, Inc., U.S.S., 1970.

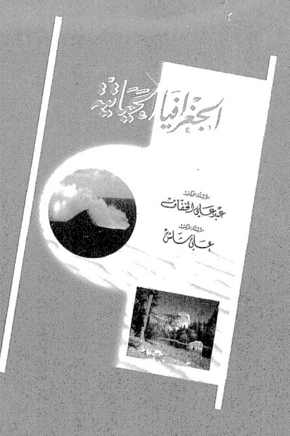
22- John H. Wickstead, Marine Zooplankton - Studies in Biology, No. 62, Edward Arnold, B.B., 1976.

23- B. Whitton and A. River, Ecology: Studies in Ecology, Vol. 2, Blackwell.

24- Encyclopaedia Britanica, Vol. 13.

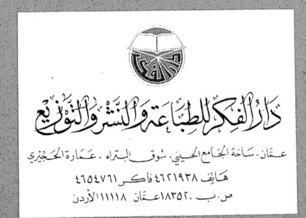
25- F.A.O. Yearbook of Fishery Statistics, Catches and Landings, Vol. 44.

26- F.A.O. The state of food and Agriculture, (R. 1992).






9 789957 071738


دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع
عمّان - ساحة الجامع الحسيني - سوق البتراء - عمارة الحجيري
هاتف ٤٦٢١٩٣٨ فاكس ٤٦٥٤٧٦١
ص.ب ١٨٣٥٢٠ عمّان ١١١١١٨ الأردن